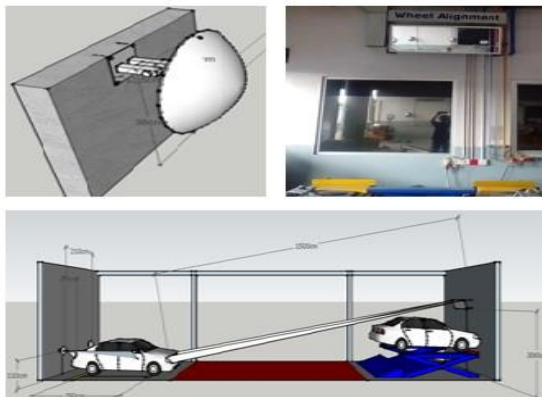




**PEMBUATAN ALAT BANTU PEMANTUL LAMPU-LAMPU
KENDARAAN DI BAGIAN *FINAL INSPECTION***

PROYEK AKHIR

**Diajukan kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta Untuk
Memenuhi Sebagian Persyaratan Guna Memperoleh Gelar Ahli Madya
Teknik**



Oleh :

**Muhammad Priyambada Nur Prastawa
15509134018**

PROGRAM STUDI TEKNIK OTOMOTIF

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

2018

LEMBAR PERSETUJUAN

Proyek Akhir dengan Judul

PEMBUATAN ALAT BANTU PEMANTUL LAMPU-LAMPU KENDARAAN DI BAGIAN *FINAL INSPECTION*

Disusun oleh:

Muhammad Priyambada Nur Prastawa
NIM.15509134018

Telah memenuhi syarat dan disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk dilaksanakan

Ujian Akhir Proyek Akhir bagi yang bersangkutan

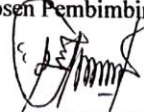
Yogyakarta, 30 Juli 2018

Mengetahui,
Ketua Program Studi



Drs. Moch. Solikin, M.Kes
NIP. 19680404 199303 1 003

Disetujui,
Dosen Pembimbing



Muhkamad Wakid, S. Pd., M. Eng.
NIP. 19770717 200212 1 001

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Priyambada Nur Prastawa
NIM : 15509134018
Program Studi : Teknik Otomotif
Judul Proyek Akhir : Pembuatan alat bantu pemantul lampu-lampu kendaraan di bagian *final inspection*

Menyatakan bahwa Proyek Akhir ini benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang telah lazim.

Yogyakarta, 30 Juli 2018

Yang menyatakan,



Muhammad Priyambada Nur Prastawa
NIM. 15509134018

HALAMAN PENGESAHAN

Proyek Akhir

PEMBUATAN ALAT BANTU PEMANTUL LAMPU-LAMPU KENDARAAN DI BAGIAN *FINAL INSPECTION*

Disusun Oleh :

Muhammad Priyambada Nur Prastawa
15509134018

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Proyek Akhir Program Studi Teknik
Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Pada tanggal 06 Agustus 2018

TIM PENGUJI

Nama/Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
Muhkamad Wakid, S.Pd. M.Eng. Ketua Penguji/Pembimbing		<u>20/8/2018</u>
Drs. Moch. Solikin, M.Kes. Sekretaris		<u>15/8/2018</u>
Drs. Kir Haryana, M.Pd. Penguji		<u>13/8/2018</u>

Yogyakarta, 06 Agustus 2018
Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Dekan,


Ir. Widarto, M.Pd.
NIP. 19631230 198812 1 001

PEMBUATAN ALAT BANTU PEMANTUL LAMPU-LAMPU KENDARAAN DI BAGIAN *FINAL INSPECTION*

Oleh:

Muhammad Priyambada Nur Prastawa
NIM 15509134018

ABSTRAK

Alat bantu pemantul lampu-lampu kendaraan dibagian *final inspection* ini dibuat dengan tujuan untuk membantu teknisi pada proses *final inspection* guna meningkatkan efisiensi waktu pengerjaan pada proses *final inspection*. Dengan dibuatnya alat ini, diharapkan pengecekan lampu-lampu kendaraan dibagian *final inspection* tanpa harus membutuhkan dua orang dan dapat mempersingkat waktu pengerjaan proses *final inspection*.

Alat bantu pemantul lampu-lampu kendaraan dibagian *final inspection* ini dibuat dengan memanfaatkan alumunium yang berbentuk cembung dan menggunakan cermin datar yang terdiri dari beberapa proses yaitu 1. Proses perencanaan yang meliputi identifikasi masalah yang ada pada *stall final inspection*, mendesain, merencanakan model alat dan kebutuhan komponen, 2. Proses pembuatan, persiapan dan pemotongan bahan sesuai ukuran yang ada pada desain, Pengeboran besi dan alumunium sebagai lubang tempat untuk mur, baut dan paku rivet, Proses pengelasan besi hollow, besi plat sebagaiudukan alat bantu pemantul lampu-lampu kendaraan, Pengecatan rangka alat bantu Perakitan alat bantu pemantul lampu-lampu kendaraan, 3. Proses pengujian alat dari segi pantulan alat tersebut, dari segi keselamatan dan kesehatan kerja, Pengujian waktu pengerjaan *final inspection*, Pengujian studi gerak teknisi *final inspection*.

Dari hasil pengujian alat bantu pemantul lampu-lampu kendaraan di bagian *final inspection* didapatkan hasil waktu yang sebelumnya membutuhkan waktu 10 menit menjadi 9,63 menit. Sehingga selisih waktu sebesar 0,37 menit untuk satu kali proses pekerjaan. Adapun jika dihitung dalam satu hari dengan rata-rata unit masuk 20 kendaraan, maka efisiensi waktu yang diperoleh sebesar 7,4 menit. Sedangkan langkah yang dapat dipangkas dari 24 langkah gerak teknisi menjadi 0 langkah gerak dalam pekerjaan pengecekan lampu-lampu pada saat *final inspection*.

Kata kunci: alat bantu, *final inspection*, lampu-lampu

PEMBUATAN ALAT BANTU PEMANTUL LAMPU-LAMPU KENDARAAN DI BAGIAN *FINAL INSPECTION*

Oleh:

Muhammad Priyambada Nur Prastawa

NIM 15509134018

ABSTRACT

Reflective aid vehicles vehicles at this final inspection are made with the aim of assisting technicians in the final inspection process to improve the efficiency of the working hours in the final inspection process. By making this tool, it is expected that the vehicle lights will be checked at the final inspection without requiring two people and may shorten the processing time of the final inspection.

Vehicle light reflector assistant tool at final inspection is made by utilizing convex aluminum and uses flat mirror consisting of several processes that are 1. The planning process which includes the identification of existing problems in the final inspection stall, designing, planning the tools and needs models components, 2. The process of making, preparing and cutting the material according to the size of the design, Drilling of iron and aluminum as a hole for nuts, screws and rivets nails, Wrought iron welding process, iron plate as a tool holder for the reflection of vehicle lights, Disposal of tool skeleton tool assembly of vehicle light reflector tool, 3. Testing tool of tool in terms of reflection tool, in terms of safety and health of work, Testing of final inspection work time, Testing of final motion technician motion study.

From the test result of vehicle reflector assistant in the final inspection got the result of time which previously took 10 minutes to 9,63 minutes. So the time difference is 0.37 minutes for one work process. Whereas if calculated in one day with the average unit entrance 20 vehicles, then the efficiency of time obtained is 7.4 minutes. While steps that can be trimmed from 24 technician moves to 0 movements in checking lights during the final inspection.

Keywords: tool, final inspection, lights

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat, taufiq, hidayah, dan inayah-Nya kepada kita semua sehingga Proyek Akhir dalam rangka untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk mendapatkan gelar Ahli Madya Teknik dengan judul “Pembuatan alat bantu pemantul lampu-lampu kendaraan di bagian *final inspection*” dapat disusun dan diselesaikan oleh penyusun dengan baik.

Sholawat dan salam semoga selalu tercurahkan kepada Rasulullah Muhammad SAW sebagai sosok suri tauladan yang baik bagi seluruh umat manusia.

Proyek Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik tidak lepas dari bantuan dan kerjasama dari banyak pihak. Berkenaan dengan hal tersebut penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada yang terhormat :

1. Bapak Muhkamad Wakid, S.Pd. M.Eng. selaku Dosen Pembimbing Proyek Akhir.
2. Bapak Dr. Widarto, M.Pd. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
3. Bapak Moh. Khairudin, M.T, Ph.D., selaku Wakil Dekan 1 Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
4. Bapak Tafakur, M.Pd. selaku Koordinator Tugas Akhir Program Studi Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.

5. Bapak Dr. Zainal Arifin, M.T. selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
6. Bapak M Indra Harya Perdana selaku Kepala Bengkel PT. Wahana Sumber Mobil Yogyakarta (Nissan Datsun Bantul) yang telah membantu pelaksanaan kegiatan (WBL) *Work Based Learning*.
7. Kedua Orang tua yang selalu memberi dukungan dan doa yang tiada hentinya, sehingga penyusun Proyek Akhir ini berjalan dengan baik.
8. Teman-teman Teknik Otomotif kelas B angkatan 2015 yang telah membantu dalam penyelesaian Proyek Akhir ini.
9. Serta semua pihak yang berperan membantu terselesaikannya Proyek Akhir ini.

Akhirnya, semoga segala bantuan yang telah diberikan semua pihak diatas menjadi amalan yang bermanfaat dan mendapatkan balasan dari Allah SWT dan Proyek Akhir ini menjadi informasi bermanfaat bagi pembaca atau pihak lain yang membutuhkannya.

Yogyakarta, 02 Agustus 2018

Penulis,

Muhammad Priyambada Nur Prastawa
NIM. 15509134018

MOTTO

“Waktu itu bagaikan pedang, jika kamu tidak memanfaatkannya menggunakan untuk memotong, ia akan memotongmu (menggilasmu)”

(H.R. Muslim)

"Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan"

(QS. Asy Syarh ayat 5-6)

"Dan bersabarlah, dan tidaklah ada kesabaranmu itu kecuali dari Allah."

(QS. An-Nahl: 128)

PERSEMBAHAN

Dengan menyampaikan rasa syukur kepada Allah SWT dan dengan kerendahan hati dan rasa hormat, laporan Proyek Akhir ini penulis persembahkan kepada:

1. Bapak dan Ibu tercinta, terimakasih atas semua do'a, dukungan dan kasih sayang selama ini.
2. Kakak dan keluarga, terimakasih atas semua bentuk dukungan dan do'anya.
3. Almamaterku Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
4. Seluruh dosen dan karyawan di Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif Universitas Negeri Yogyakarta, terimakasih atas semua bimbingan dan dukungan yang diberikan selama perkuliahan.
5. Teman teman mahasiswa Teknik Otomotif kelas B angkatan 2015, yang selalu memberikan semangat, motivasi, selalu menemani dan menghibur serta banyak membantu penyelesaian Proyek Akhir ini.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
SURAT PERNYATAAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
MOTTO	ix
PERSEMBAHAN	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	3
C. Batasan Masalah	3
D. Rumusan Masalah	4
E. Tujuan	4
F. Manfaat	4
G. Keaslian Gagasan	5

BAB II PENDEKATAN PEMECAHAN MASALAH

A. Studi Gerak	7
1. Pengertian Studi Gerak	7
2. Metode Studi Gerak	9
B. Efisiensi.....	9
1. Pengertian Efisiensi	9

	Halaman
2. Prinsip Efisiensi	10
3. Pengukuran Efisiensi	13
C. Keselamatan dan Kesehatan Kerja	14
D. Pengertian Cermin	17
1. Pengertian Cermin Datar	17
2. Pengertian Cermin Cembung	17
3. Pengertian Cermin Cekung	17
E. Pemantulan Cahaya Pada Cermin Datar	18
F. Pemantulan Cahaya Pada Cermin Cembung	19
G. Pengertian <i>Final Inspection</i>	20
H. Pengertian Pengelasan	22
 BAB III KONSEP RANCANGAN	
A. Analisis Kebutuhan	24
B. Rencana Langkah Kerja	25
C. Rencana Pengujian	34
D. Analisis Kebutuhan Alat dan Bahan	37
1. Kebutuhan Alat	37
2. Kebutuhan Bahan	38
E. Kalkulasi Biaya	39
F. Rencana Jadwal Pengerjaan	39
 BAB IV PROSES, HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Proses Pembuatan Alat Pemantul Lampu-Lampu Kendaraan	41
B. Hasil Pembuatan Alat Pemantul Lampu-Lampu Kendaraan	50
C. Pengujian	53
D. Pembahasan	60
 BAB V SIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan	64
B. Saran	66

	Halaman
DAFTAR PUSTAKA	64
LAMPIRAN	65

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Pembentukan bayangan pada cermin datar	18
Gambar 2. Bagian-bagian cermin cembung	20
Gambar 3. Alur kerja <i>final inspection</i>	22
Gambar 4. Desain alat (tampak belakang)	28
Gambar 5. Desain alat (tampak depan)	28
Gambar 6. Desain alumunium cembung	29
Gambar 7. Desainudukan alat (tampak atas)	29
Gambar 8. Desainudukan alat pada tembok (tampak depan)	30
Gambar 9. Desain sambungan alat pada dudukan	30
Gambar 10. Desain dudukan pengatur alat arah kanan-kiri	31
Gambar 11. Desain cermin datar sebagai alat pemantul (tampak depan)	31
Gambar 12. Desain cermin datar sebagai alat pemantul (tampak samping) ...	32
Gambar 13. Pemasangan alat pemantul lampu pada tembok	34
Gambar 14. <i>Layout area service</i> Nissan Datsun Bantul tampak atas	36
Gambar 15. Pengukuran besi hollow ukuran 10 cm	43
Gambar 16. Pengukuran besi hollow ukuran 15 cm	43
Gambar 17. Pengukuran besi plat strip ukuran 36 cm	43
Gambar 18. Pengukuran alumunium 44 cm	44
Gambar 19. Pengukuran alumunium 120 cm	44
Gambar 20. Proses pemotongan besi hollow ukuran 10 cm	45
Gambar 21. Proses pemotongan besi hollow ukuran 15 cm	46
Gambar 22. Proses pemotongan besi plat strip	46
Gambar 23. Proses pemotongan alumunium	47
Gambar 24. Proses pengeboran besi dan alumunium	47
Gambar 25. Proses pembersihan rangka alat menggunakan amplas	49
Gambar 26. Proses pengecatan rangka alat	49
Gambar 27. Alat bantu pemantul lampu-lampu kendaraan bagian belakang .	51
Gambar 28. Alur <i>final inspection</i> sebelum ada alat bantu pemantul lampu ...	53

	Halaman
Gambar 29. Alur <i>final inspection</i> sesudah ada alat bantu pemantul lampu	54
Gambar 30. <i>Layout</i> Posisi uji alat bantu pemantul lampu-lampu	57
Gambar 31. Garis posisi kendaraan pengecekan lampu-lampu kendaraan	59
Gambar 32. Pengujian lampu depan kendaraan menggunakan cermin datar .	59
Gambar 33. Alat bantu pemantul lampu-lampu kendaraan bagian depan	60

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Kalkulasi biaya untuk pembuatan alat bantu pemantul lampu-lampu kendaraan	39
Tabel 2. Rencana jadwal pengerjaan	40
Tabel 3. Sebelum dan sesudah pemasangan alat bantu pemantul lampu-lampu kendaraan	52
Tabel 4. Hasil waktu pengerjaan sebelum dan sesudah adanya alat bantu pemantul lampu-lampu kendaraan	55
Tabel 5. Langkah pekerjaan yang dilakukan ketika belum ada alat bantu pemantul lampu kendaraan	56

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Kartu Bimbingan Proyek Akhir

Lampiran 2. Bukti Selesai Revisi Proyek Akhir

Lampiran 3. Surat Keterangan Pembimbing

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Di era globalisasi sekarang ini, semakin pesatnya perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di dunia. Ilmu pengetahuan dan teknologi ini dimanfaatkan dan dikembangkan oleh manusia untuk dapat membantu pekerjaan mereka sehingga dapat menyelesaikan pekerjaan dengan lebih mudah dan efisien. Oleh karena itu, setiap manusia terutama mahasiswa dituntut agar mampu beradaptasi dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi tersebut.

Final Inspection pada kendaraan terutama mobil merupakan inspeksi yang dilakukan pada kendaraan yang telah selesai *service*. *Final Inspection* ini memeriksa kendaraan dengan secara menyeluruh yaitu pengecekan lampu-lampu, volume oli mesin, ketinggian air pendingin, ketinggian air aki dan terminal aki, ketinggian air *washer tank*, tekanan ban dan momen baut roda, kebersihan interior dan eksterior kendaraan. Hal ini dilakukan sebelum kendaraan yang selesai *service* diserahkan kepada customer. Banyaknya masyarakat yang memiliki kendaraan pribadi khususnya seperti mobil menjadi ketidakseimbangan untuk mencukupi kebutuhan *service* ke bengkel resmi karena kapasitas bengkel yang tidak memungkinkan untuk menampung kendaraan yang akan *service*. Seperti di bengkel Indomobil Nissan Datsun Bantul, pada hari sabtu peningkatan *service* di bengkel ini meningkat di karenakan kebanyakan pemilik mobil libur di hari sabtu sistem 5 hari kerja,

oleh karena itu antrian *service* kendaraan menjadi panjang dengan minim tempatnya, kemudian flow atau alur *service* sering tersendat di saat mobil selesai di *service* akan dipindah dibagian *final inspection* mobil harus bergantian dengan mobil lain bila akan ada mobil yang masuk ke tempat *service* atau *stall* karena minim tempat dan proses pengerjaan final inspection yang terlalu lama menjadi penghambat alur *service* tersebut, disitulah efektivitas *service* menjadi menurun hampir tidak tercapai dengan baik atau kurang tepat.

Pembuatan alat diperlukan untuk mempersingkat waktu pengerjaan pada proses *final inspection* khususnya dalam pengecekan lampu-lampu kendaraan yang dilakukan terlalu lama dan membutuhkan dua orang dalam pengecekan. Oleh sebab itu agar tidak terjadi penumpukan antrian kendaraan yang dapat menyendat alur *service* maka perlunya sebuah alat bantu yang dapat mempersingkat waktu proses pengecekan pada lampu-lampu kendaraan.

Oleh karena itu dibuat proyek akhir dengan mengangkat judul “PEMBUATAN ALAT BANTU PEMANTUL LAMPU-LAMPU KENDARAAN DI BAGIAN *FINAL INSPECTION*” ini dibuat guna untuk meningkatkan waktu *service* secara maksimal supaya tidak terjadi penumpukan antrian *service* dan kepuasan konsumen terhadap layanan bengkel.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang yang telah di jelaskan di atas, maka dapat diidentifikasi masalah bahwa perlunya efisiensi waktu dalam serangkaian *service* di bengkel Indomobil Nissan Datsun Bantul dan pentingnya pembuatan alat untuk mempermudah dalam pengerjaan *final inspection* khususnya pada pengecekan lampu-lampu kendaraan. Dengan demikian permasalahan dapat diidentifikasi sebagai berikut:

1. Di bengkel ini masih perlu disempurnakan sistem alur *service* secara tepat agar efisiensi waktu *service* tercapai dengan sempurna dan pelanggan menjadi puas terhadap layanan bengkel dalam jangka panjang serta mendapat keuntungan yang besar bagi bengkel jika efisiensi waktu *service* selalu tercapai.
2. Terjadi masalah dibagian *final inspection* waktu pengerjaan yang terlalu lama khususnya pada pengecekan lampu-lampu kendaraan.
3. Di Bengkel Nissan Datsun Bantul belum terdapat alat yang digunakan untuk membantu dalam pengecek lampu-lampu kendaraan.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah yang telah diuraikan di atas, maka permasalahan pada Proyek Akhir ini dibatasi menjadi dua point yaitu meningkatkan efisiensi waktu dalam proses pengerjaan *final inspection* di bengkel Indomobil Nissan Datsun Bantul serta bagaimana pembuatan alat yang dapat membantu proses *final inspection* lebih efisien.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah diatas, maka dapat merumuskan masalah yang akan dipecahkan, yaitu diantaranya:

1. Bagaimana mengidentifikasi pembuatan alat yang bisa membantu untuk membantu proses *final inspection*?
2. Bagaimana proses pembuatan alat bantu pemantul lampu-lampu kendaraan dibagian *final inspection*?
3. Bagaimana proses pengujian pembuatan alat pemantul lampu-lampu kendaraan dibagian *final inspection*?
4. Bagaimana hasil dari pengujian alat pemantul lampu-lampu kendaraan di bagian *final inspection*?

E. Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah diatas dapat diambil tujuan sebagai berikut:

1. Mengetahui alat yang bisa membantu untuk membantu proses *final inspection*?
2. Mengetahui proses pembuatan alat bantu pemantul lampu-lampu kendaraan dibagian *final inspection*?
3. Mengetahui proses pengujian pembuatan alat pemantul lampu-lampu kendaraan dibagian *final inspection*?
4. Mengetahui hasil dari pengujian alat pemantul lampu-lampu kendaraan di bagian *final inspection*?

F. Manfaat

Manfaat yang diperoleh dari laporan proses *final inspection* menjadi lebih efisien di Nissan-Datsun Bantul, antara lain:

1. Manfaat bagi mahasiswa

- a. Sebagai langkah menerapkan ilmu pengetahuan yang telah diperoleh dalam praktek secara langsung.
- b. Sebagai bekal pengalaman untuk memasuki dunia kerja yang sesungguhnya.
- c. Sebagai media mengasah kemampuan dalam hal pengelolaan dan penataan manajemen industri.

2. Manfaat bagi Industri

- a. Menghindari terjadinya penumpukan antrian kendaraan pada saat *service*.
- b. Meningkatkan kenyamanan konsumen pada saat *service*.

3. Manfaat bagi Universitas Negeri Yogyakarta

- a. Sebagai referensi bagi mahasiswa khususnya adik tingkat, yang hendak melakukan *improvement* terutama dalam hal penataan dan manajemen pengelolaan barang di industri.
- b. Sebagai bagian langkah nyata untuk mempererat kerja sama Universitas Negeri Yogyakarta dengan pihak industri.

G. Keaslian Gagasan

Pengambilan proyek akhir ini merupakan hasil observasi dari bengkel Indomobil Nissan Datsun Bantul. Pemikiran ini berawal dari pentingnya dari sebuah efisiensi kerja waktu *service*. Oleh karena itu dengan mengangkat proyek akhir yang berjudul “PEMBUATAN ALAT BANTU PEMANTUL LAMPU-LAMPU KENDARAAN DI BAGIAN *FINAL INSPECTION* “agar

tidak terjadi penumpukan kendaraan ketika *service* dan bengkel tidak mengalami kerugian dari segi waktu maupun pemasukan.

BAB II

PENDEKATAN PEMECAHAN MASALAH

A. Studi Gerak

1. Pengertian Studi Gerak

Studi gerak dan waktu merupakan suatu ilmu yang terdiri dari teknik dan prinsip-prinsip untuk mendapatkan rancangan terbaik dari sistem kerja. Teknik dan prinsip kerja di gunakan untuk mengatur komponen-komponen sistem kerja yang terdiri dari manusia dengan sifat, kemampuannya, bahan peralatan kerja, perlengkapan, serta lingkungan kerja. Dengan menggunakan teknik-teknik dan prinsip-prinsip tersebut maka dalam komponen sistem kerja dapat diatur sehingga berada dalam suatu komposisi yang memungkinkan tercapainya suatu tujuan.

Untuk mengukur suatu sistem kerja diperlukan prinsip-prinsip pengukuran kerja (*Work Measurement*) yang meliputi teknik-teknik pengukuran waktu psikologi dan fisiologis. Sebagai bagian dari pengukuran kerja tersebut, pengukuran waktu (*time study*) bertujuan untuk mendapatkan waktu baku penyelesaian pekerjaan yang dijadikan waktu standar, yaitu waktu yang dibutuhkan secara wajar oleh seseorang pekerjaan normal untuk menyelesaikan pekerjaannya, yang dijalankan dengan sistem kerja terbaik. Meskipun pengukuran waktu pada awalnya lebih banyak diterapkan dalam kaitannya

dengan upah perangsang, namun pada saat ini pengukuran waktu dan teknik-teknik pengukuran kerja lainnya memiliki manfaat diberbagai bidang antara lain:

- a. Untuk menentukan jadwal dan perencanaan kerja.
- b. Untuk menentukan standar biaya dan membantu persiapan anggaran.
- c. Untuk menentukan standar waktu yang digunakan sebagai dasar pengendalian biaya tenaga kerja.
- d. Untuk menentukan pemanfaat mesin, jumlah mesin yang dapat dioperasikan seorang mekanik.

Penelitian kerja dan analisa metode kerja pada dasarnya akan memusatkan perhatiannya pada bagaimana (*how*) suatu macam pekerjaan akan diselesaikan. Dengan mengaplikasikan prinsip dan teknik pengaturan cara kerja yang optimal dalam sistem kerja tersebut, maka akan diperoleh alternatif metoda pelaksanaan kerja yang dianggap memberikan hasil yang paling efektif dan efisien. Suatu pekerjaan akan dikatakan diselesaikan secara efisien apabila waktu penyelesaiannya berlangsung paling singkat. Perlunya diterapkan prinsip-prinsip dan teknik-teknik pengukuran kerja (*work measurement* atau *time study*) untuk mengitung waktu baku (*standard time*) penyelesaian pekerjaan guna memilih alternatif metode kerja terbaik. Pengukuran waktu kerja ini akan berhubungan dengan usaha-usaha untuk menetapkan suatu pekerjaan. Secara singkat pengukuran kerja adalah metode penetapan keseimbangan antara jalur

manusia yang dikontribusikan dengan unit *output* yang dihasilkan. Waktu baku ini sangat diperlukan terutama sekali untuk (Wignjosoebroto, 1992).

- 1) *Man power point* (perencanaan kebutuhan tenaga kerja).
- 2) Estimasi biaya-biaya untuk mencapai upah karyawan atau pekerja.
- 3) Penjadwalan produksi dan penganggaran.
- 4) Perencanaan sistem pemberian bonus dan intensif bagi karyawan atau pekerja yang berprestasi.
- 5) Indikasi keluaran (*output*) yang mampu dihasilkan oleh seorang pekerja.

2. Metode Studi Gerak

Ada beberapa jenis metode atau cara dalam melaksanakan studi gerakan, yang paling sering digunakan ada dua jenis yaitu *Visual Motion Study* dan *Micromotion Study*. Dari dua jenis metode diatas *Visual Motion Study* merupakan metode yang paling sering digunakan karena dianggap lebih ekonomis. Pada metode ini dilakukan pengamatan secara visual terhadap gerakan-gerakan yang dilakukan kemudian dibuat suatu peta yang disebut dengan *Operator Process Chart*. (Sritomo Wignjosoebroto, 2000:107).

B. Efisiensi

1. Pengertian Efisiensi

Menurut E.E Ghiselli & C.W. Brown (1955:251) dalam Drs Ibnu Syamsi, S.U (2004:4) istilah efisiensi mempunyai pengertian yang sudah pasti,

yaitu menunjukkan adanya perbandingan antara keluaran (*output*) dan masukan (*input*).

Sedangkan menurut The Liang Gie dan Miftah Thoha (1978:8-9) dalam Drs Ibnu Syamsi (2004:4) efisiensi adalah perbandingan terbaik antara suatu hasil dengan usahanya, perbandingan ini dapat dilihat dari dua segi berikut ini :

a. Hasil

Suatu kegiatan dapat disebut efisien, jika suatu usaha memberikan hasil yang maksimum. Maksimum dari jenis mutu atau jumlah satuan hasil itu.

b. Usaha

Usaha kegiatan dapat dikatakan efisien, jika suatu hasil tertentu tercapai dengan usaha yang minimum, mencakup lima unsur: pikiran, tenaga, jasmani, waktu, ruang, dan benda (termasuk uang).

Dari pemaparan para ahli di atas dapat diketahui bahwa efisiensi adalah suatu kondisi dimana perbandingan yang paling baik dan ideal antara input dan output yang dihasilkan oleh suatu system. Input yang dijadikan aspek tolak ukur berupa pikiran, jasmani, waktu, ruang, benda, serta biaya. Sedangkan output yang menjadi tolak ukur adalah kualitas dan kuantitas hasil atau produk suatu system.

2. Prinsip Efisiensi

Ada beberapa prinsip atau persyaratan yang harus dipenuhi oleh suatu system agar dapat ditentukan seberapa tingkat efisien pada suatu system (Syamsi, 2004:5-6), prinsip-prinsip tersebut antara lain :

a. Dapat diukur

Prinsip yang pertama dari efisiensi adalah dapat diukur dan dinyatakan pada satuan pengukuran tertentu. Hal ini digunakan sebagai acuan awal untuk mengidentifikasi berapa tingkat efisiensi suatu system. Standar yang dapat digunakan untuk menentukan tingkat efisiensi adalah ukuran normal, adapun batas ukuran normal pengorbanan adalah pengorbanan maksimum dan batas ukuran normal untuk hasil adalah hasil minimum. Efisiensi dapat dikatakan meningkat apabila setelah dilakukan perbaikan system ukuran pengorbanan menjadi lebih minimum dan hasil menjadi lebih maksimum.

b. Rasional

Prinsip efisiensi yang kedua adalah rasional atau logis, artinya segala pertimbangan harus berdasarkan dengan akal sehat bukan berdasarkan perasaan (emosional). Adanya prinsip rasional ini akan menjamin tingkat objektivitas pengukuran dan penilaian.

c. Kualitas selalu diperhatikan

Peningkatan efisiensi yang biasanya terjadi di sebuah perusahaan biasanya adalah peningkatan efisiensi dari segi pengorbanan dan kurang memperhatikan tingkat efisiensi dari segi hasil yang cenderung menurun. Prinsip hanya mengejar kuantitas dan mengesampingkan kualitas harus dihindari untuk menjaga agar kualitas produk yang dihasilkan system tetap terjamin meskipun dari segi proses efisiensi dapat ditingkatkan.

d. Mempertimbangkan prosedur

Artinya pelaksanaan peningkatan efisiensi jangan sampai melanggar prosedur yang sudah ditentukan pimpinan. Karena prosedur yang ditetapkan pimpinan tentunya sudah memperhatikan berbagai segi yang luas cakupannya. Dari hal tersebut bisa disimpulkan bahwa yang dilakukan untuk meningkatkan efisiensi adalah penyederhanaan pelaksanaan operasional dalam suatu system tanpa melanggar prosedur yang sudah ditetapkan.

e. Pelaksanaan efisiensi

Tingkat efisiensi tidak dapat dibandingkan secara universal pada semua system yang ada di dalam instansi atau perusahaan yang sejenis. Hal ini dikarenakan setiap system dalam instansi atau perusahaan memiliki kemampuan yang tidak selalu sama. Kemampuan tersebut antara lain adalah kemampuan Sumber Daya Manusia (SDM), dana, fasilitas, dan lain-lain. Oleh karena itu kemampuan tersebut juga dipertimbangkan dalam pengukuran tingkat efisiensi

f. Tingkatan efisiensi

Pengukuran tingkatan efisiensi dapat dinyatakan dalam hitungan angka presentase (%). Selain itu tingkat efisiensi system juga dapat dinyatakan dengan berbagai pernyataan seperti; tidak efisien, kurang efisien, efisien, lebih efisien, dan paling efisien (optimal).

Enam aspek diatas harus senantiasa diperhatikan dalam pengukuran tingkat efisiensi suatu system. Hal ini dimaksudkan agar pengukuran tingkat efisiensi system dapat menghasilkan data akurat dan objektif (Syamsi, 2004:5-6).

3. Pengukuran Efisiensi

Pengukuran tingkat efisiensi suatu system dapat ditinjau dari dua aspek yaitu (Syamsi, 2004:6-7) :

a. Hasil (*output*)

Pengukuran tingkat efisiensi dengan mempertimbangkan aspek hasil adalah dengan cara menetapkan hasil minimum terlebih dahulu. Setelah itu langkah selanjutnya adalah menetapkan pengorbanan maksimal. Batas pengorbanan ini kemudian menjadi batas normal pengorbanan. Akan dikatakan efisien apabila pengorbanan dibawah pengorbanan maksimal dan akan dikatakan tidak efisien apabila pengorbanan melebihi pengorbanan normal.

Adapun batas normal hasil minimum dapat berupa :

- 1) Produk/barang
- 2) Jasa
- 3) Tugas yang diperintahkan
- 4) Target minimal
- 5) Daftar tugas (*job description*) yang harus dilaksanakan
- 6) Kepuasan

b. Pengorbanan (*input*)

Jika ditinjau dari segi pengorbanan, pertama ditentukan pengorbanan (tenaga, pikiran, waktu, langkah dsb), setelah itu ditetapkan hasil minimum yang harus dicapai. Apabila hasil yang dicapai di bawah hasil minimum, maka cara kerjanya termasuk tidak efisien. Apabila hasil yang diperoleh sama persis

dengan hasil minimum yang ditetapkan maka cara kerjanya termasuk normal. Dan apabila hasil yang diperoleh lebih dari hasil yang ditetapkan, maka cara kerjanya termasuk efisien.

Batas normal pengorbanan maksimum antara lain sebagai berikut :

- a) Waktu maksimum
- b) Tenaga maksimum
- c) Biaya maksimum
- d) Pikiran maksimum.(Syamsi, 2004:6-7).

C. Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Menurut Kuswana (2014:23), kesehatan kerja adalah suatu keadaan seorang pekerja yang terbebas dari gangguan fisik dan mental sebagai akibat pengaruh interaksi pekerjaan dan lingkungannya.

Sedangkan keselamatan kerja adalah suatu keadaan yang aman dan selamat dari penderitaan dan kerusakan serta kerugian di tempat kerja, baik pada saat memakai alat, bahan, mesin-mesin dalam proses pengolahan, teknik pengepakan, penyimpanan, maupun menjaga dan mengamankan tempat serta lingkungan kerja.

Menurut Kuswana (2014:23), komponen dalam system keselamatan kerja adalah sebagai berikut :

- a. Hazard (Bahaya)

Jenis potensi bahaya adalah sebagai berikut :

- 1. Bahaya Fisik

Merupakan bahaya yang paling umum dan akan hadir di sebagian besar tempat kerja pada satu waktu tertentu. Hal itu termasuk kondisi tidak aman yang dapat menyebabkan cedera, penyakit, dan kematian. Contoh bahaya fisik adalah; busur api, pengulangan gerakan terus-menerus, postur tubuh canggung, desain tempat kerja yang kurang sesuai.

2. Bahaya bahan Kimia

Bahaya kimia adalah zat yang memiliki karakteristik dan efek, dapat membahayakan kesehatan dan keselamatan manusia. Bahaya kimia contohnya mencakup paparan; reaksi kimia, zat korosif, zat oksidasi.

3. Bahaya Biologis

Merupakan organisme atau zat yang dihasilkan oleh organisme yang mungkin menimbulkan ancaman bagi kesehatan dan keselamatan manusia. Mencakup paparan; kotoran manusia, antraks, jamur, bakteri dan virus.

4. Bahaya Ergonomi

Bahaya *ergonomic* terjadi ketika jenis pekerjaan, posisi tubuh, dan kondisi kerja meletakkan beban pada tubuh. Penyebabnya paling sulit diidentifikasi secara langsung karena kita tidak selalu segera melihat ketegangan pada tubuh atau bahaya-bahaya ini saat melakukan. Bahaya *ergonomic* meliputi; redup, postur tubuh kurang memadai, sering mengangkat, mengulangi gerakan yang sama berulang-ulang.

5. Bahaya Psikologis

Bahaya psikologis menyebabkan pekerja mengalami tekanan mental atau gangguan. Bahaya psikologis meliputi; kekerasan di tempat kerja, kecepatan kerja, bekerja sendiri.

b. *Safety* (Aman)

Menurut Kuswana (2014:28), aman merupakan suatu kondisi yang aman secara fisik, sosial, spiritual, finansial, emosional, pekerjaan dan psikologis yang terhindar dari ancaman terhadap kondisi yang dialami serta sebagai lawan dari bahaya (*danger*).

Menurut Kuswana (2014:28), ada beberapa jenis keselamatan diantaranya:

1) Keselamatan normatif

Keselamatan normatif digunakan untuk menerangkan produk atau desain yang memenuhi standar desain.

2) Keselamatan Substanstif

Digunakan untuk menerangkan pentingnya keadaan aman meskipun mungkin tidak memenuhi standar.

3) Keselamatan subjektif

Persepsi atau keselamatan subjektif mengacu pada tingkat kenyamanan pengguna. Misalnya, sinyal lalu lintas dianggap aman, tetapi dalam kondisi tertentu, mereka dapat menimbulkan kecelakaan lalu lintas di persimpangan.

D. Pengertian Cermin

1. Pengertian Cermin Datar

Cermin datar adalah cermin yang bentuk permukaannya datar. Bayangan hasil pemantulan pada cermin datar adalah maya, sama tegak dengan benda aslinya dan sama besar dengan benda aslinya.

2. Pengertian Cermin Cembung

Cermin cembung adalah cermin yang permukaannya cembung dan bersifat *divergen* (menyebarkan sinar). Cermin cembung hanya dapat membentuk bayangan maya dari sebuah benda. Cermin cembung banyak dijumpai di spion kendaraan dan cermin pengawas di toko swalayan. Cermin cembung mempunyai sifat memperkecil bayangan benda. Oleh karena itu bayangan yang tampak pada spion terlihat lebih kecil.

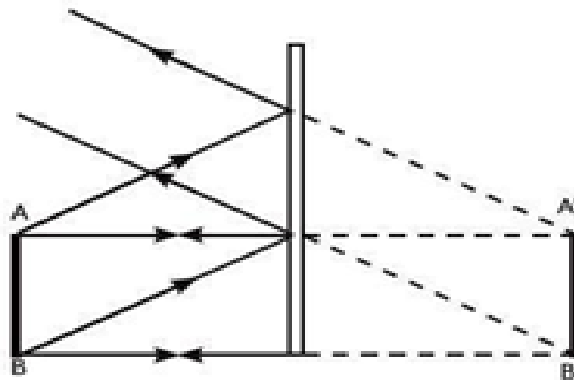
3. Pengertian Cermin Cekung

Cermin cekung adalah cermin yang permukaannya cekung dan bersifat *konvergen* (mengumpulkan sinar). Cermin cekung dapat membentuk bayangan nyata dan sebuah benda. Bayangan nyata terbentuk kalau benda jauh dan cermin. Bayangan semu terbentuk kalau benda dekat dengan cermin. Bayangan semu biasanya lebih besar dari bendanya. Bayangan nyata adalah bayangan yang dapat ditangkap pada layar. Bayangan semu adalah bayangan yang tidak dapat ditangkap pada layar. Cermin cekung banyak dijumpai pada lampu senter atau lampu sorot mobil sebagai reflektor. Reflektor membuat sinar

yang dikeluarkan lampu senter dan lampu mobil menyebar, meskipun lampu mobil dan senter kecil.(Kanginan, 2006:197-206).

E. Pemantulan Cahaya Pada Cermin Datar

Pada cermin, bayangan tidak dapat dipegang atau ditangkap dengan layar. Bayangan seperti itu disebut bayangan maya atau bayangan semu. Bayangan maya selalu terletak di belakang cermin. Bayangan itu terbentuk karena perpotongan perpanjangan sinar-sinar pantul yang teratur pada cermin. Bayangan maya dapat dilihat langsung oleh mata, tetapi tidak dapat ditangkap oleh layar.



Gambar 1. Pembentukan bayangan pada cermin datar

Keterangan:

AB = tinggi benda

A'B' = tinggi bayangan

Jika dua buah cermin datar disusun sehingga membentuk sudut α maka akan diperoleh beberapa buah bayangan. Banyak bayangan yang terbentuk antara dua cermin dapat dinyatakan dalam persamaan:

$$n = (360^\circ / \alpha) - 1$$

Keterangan:

n : banyaknya bayangan yang terbentuk

α : sudut yang diapit oleh kedua cermin

Sifat-sifat bayangan yang dibentuk oleh cermin datar adalah sebagai berikut:

1. Bayangan maya.
2. Bayangannya sama tegak dengan bendanya.
3. Bayangannya sama besar dengan bendanya.
4. Bayangannya sama tinggi dengan bendanya.
5. Jarak bayangan sama dengan jarak benda.
6. Posisi bayangan (orientasi kanan-kiri) berlawanan dengan bendanya.

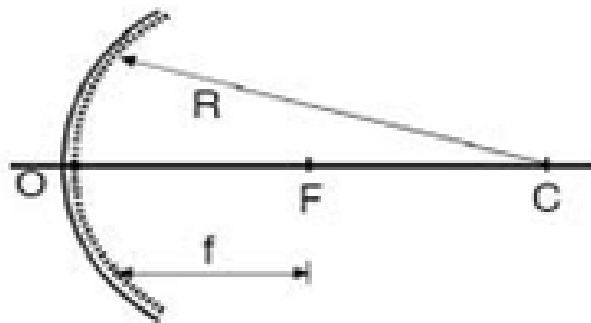
F. Pemantulan Cahaya Pada Cermin Cembung

Titik pusat kelengkungan cermin cembung berada di belakang cermin sehingga cermin ini disebut cermin negatif. Berkas cahaya sejajar yang mengenai cermin cembung akan dipantulkan menyebar (divergen), sehingga cermin cembung disebut juga cermin divergen.

Bagian-bagian Cermin Cembung

Pada dasarnya bagian-bagian cermin cembung sama seperti cermin cekung. Perbedaannya, pada cermin cembung jari-jari kelengkungan berada di belakang cermin. (Kanginan, 2006:206-212).

Bagian-bagian cermin cembung disajikan dalam gambar berikut:



Gambar 2. Bagian-bagian cermin cembung

Sinar-sinar istimewa pada cermin cembung ada tiga yaitu sebagai berikut:

1. Sinar datang yang sejajar sumbu utama dipantulkan seolah-olah dari titik fokus.
2. Sinar datang yang menuju titik fokus dipantulkan sejajar sumbu utama.
3. Sinar datang yang menuju pusat kelengkungan dipantulkan seolah-olah dari titik pusat kelengkungan itu.

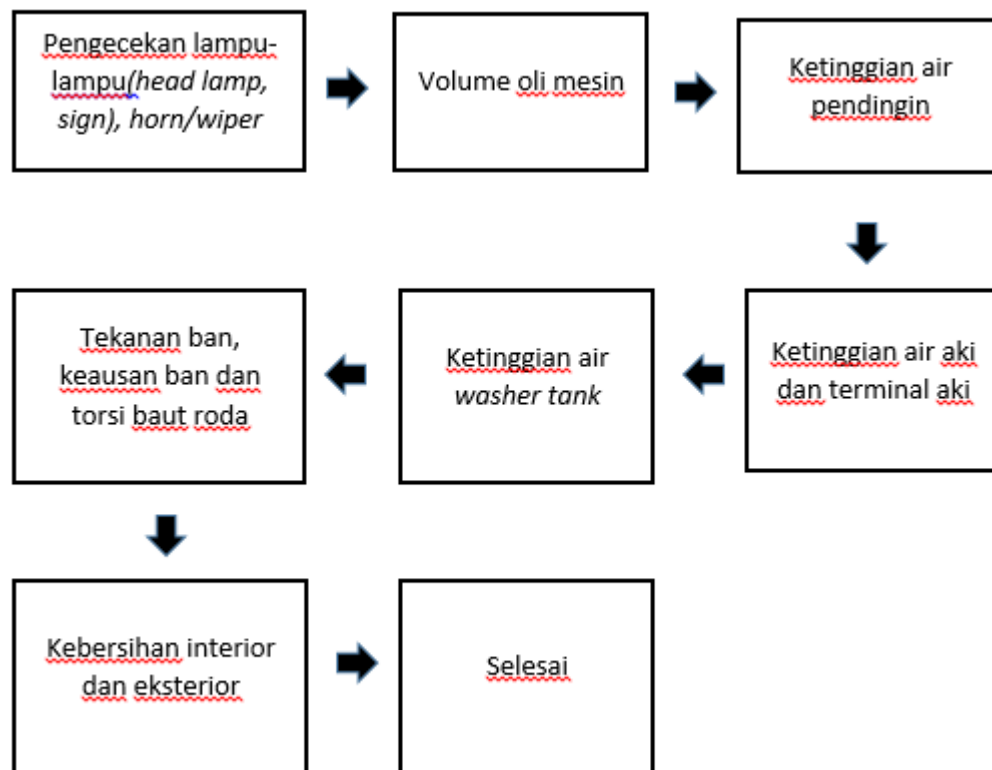
G. Pengertian *Final Inspection*

Final Inspection adalah inspeksi yang dilakukan pada produk jadi (*Finished Goods*). *Final Inspection* ini memeriksa karakteristik produk secara

menyeluruh. *Final Inspection* ini dilakukan sebelum produk jadi tersebut dikirimkan ke pelanggan.

Inspeksi diartikan sebagai pemeriksaan seksama, pemeriksaan secara langsung tentang peraturan, tugas dan lain sebagainya. Jika kata *inspection* atau Inspeksi ini kita aplikasikan ke dalam pengendalian kualitas maka dapat diartikan bahwa Inspeksi atau *inspection* adalah pemeriksaan secara seksama terhadap suatu produk yang dihasilkan apakah sesuai dengan standar dan aturan yang telah ditetapkan padanya. Inspeksi merupakan salah satu elemen yang sangat penting. *Inspection* (inspeksi) diperlukan untuk memastikan kualitas produk yang dihasilkan sesuai dengan ketentuan dan standarnya sehingga kepuasan pelanggan dapat terjaga dengan baik. Selain mengendalikan kualitas dan menjaga kepuasan pelanggan, inspeksi juga dapat mengurangi biaya-biaya manufakturing akibat buruknya kualitas produksi seperti biaya pengembalian produk dari pelanggan, biaya pengerjaan ulang dalam jumlah banyak dan biaya pembuangan bahan yang tidak sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Inspeksi atau *inspection* pada dasarnya hanya melakukan pengukuran terhadap tingkat kesesuaian dengan standar dan karakteristik produk yang ditentukan dan memisahkan produk-produk yang tidak sesuai dengan standar kualitas dengan produk-produk yang memenuhi standar kualitas yang ditentukan. Jadi pada dasarnya, inspeksi tidak akan melakukan penelitian mengapa produk tersebut tidak sesuai dengan standar atau mencari penyebab ketidaksesuaian (*non-conformance*) tersebut. (Hadari,2006).



Gambar 3. Alur kerja *final inspection*

H. Pengertian Pengelasan

Berdasarkan definisi dari *Deutsche Industrie Normen* (DIN) dalam harsono & okumura, (2008:1) las adalah ikatan metalurgi pada sambungan logam atau logam paduan yang dilaksanakan dalam keadaan lumer atau cair. Dari definisi tersebut dapat dijabarkan lebih lanjut bahwa las adalah sambungan setempat dari beberapa batang logam dengan menggunakan energi panas.

Sedangkan menurut maman (2007:11) telah didefinisikan bahwa “Mengelas adalah salah satu cara menyambung dua bagian logam secara permanen dengan menggunakan tenaga panas”. Dalam KBBI juga dijelaskan

tentang pengertian las, “Las adalah penyambungan (besi dan sebagainya) dengan cara membakar” sedangkan “Pengelasan adalah proses, cara, perbuatan menyambung besi dengan membakar”.

Menurut Maman (2007:127), panas yang digunakan pada las busur listrik diperoleh dari busur api listrik antara elektroda las dan benda kerja. Elektroda sebagai bahan pengisi, mencair bersama-sama dengan benda kerja dan setelah dingin menjadi satu kesatuan yang sukar dipisahkan.

BAB III

KONSEP RANCANGAN

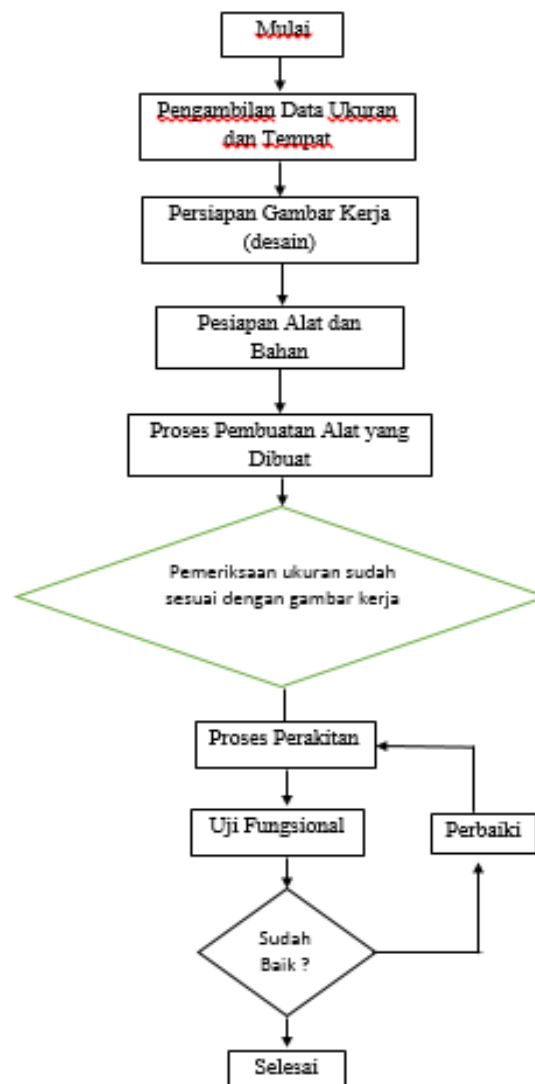
A. Analisis Kebutuhan

Sebelum proses pembuatan alat bantu pengecekan lampu-lampu kendaraan pada *final inspection* dilakukan, harus dibuat terlebih dahulu proses rancangan. Proses rancangan ini bertujuan untuk membantu teknisi pada proses *final inspection* guna meningkatkan efisiensi waktu pengerjaan pada proses *final inspection*. Adapun konsep rancangan ini dibuat agar pada saat pengerjaan alat bantu dapat terlaksana dengan baik sesuai dengan kebutuhan yang diinginkan.

Pembuatan alat bantu pengecekan lampu-lampu kendaraan yang dilakukan pada *final inspection* mempertimbangkan hal-hal yang penting. Yang pertama adalah dimensi dari alat bantu pemantul lampu yang dirancang dimensinya harus disesuaikan dengan ruang/*stall final inspection* yang tersedia di bengkel Nissan-Datsun Bantul agar ruang/*stall* tersebut tetap ideal dan mendukung *mobilitas* teknisi pada saat proses pengerjaan *final inspection*. Pengaturan dimensi dari alat ini dirancang agar semua komponen dapat berfungsi dengan baik menggunakan alumunium berbentuk cembung dan dilapisi chrom agar penampang pantul lebih luas untuk dilihat. Disamping dimensi alat bantu pemantul lampu kendaraan tersebut penempatan alat juga perlu diperhatikan dan desain maupun bahan alat pemantul lampu kendaraan yang dirancang harus mampu mengatasi permasalahan yang sudah dijelaskan di dalam latar belakang.

B. Rencana Langkah Kerja

Rencana pembuatan dan pemasangan alat bantu pemantul lampu-lampu kendaraan di bengkel Nissan-Datsun Bantul dapat dijelaskan pada diagram berikut:



Berdasarkan diagram di atas, Laporan Proyek Akhir ini akan membahas perencanaan pembuatan alat pantulan lampu-lampu kendaraan pada proses *final inspection*.

Rencana langkah pengerjaan proses pembuatan alat bantu pantulan lampu-lampu kendaraan pada proses *final inspection* di bengkel Nissan-Datsun Bantul adalah sebagai berikut:

1. Rencana Proses Identifikasi

a. Mengidentifikasi masalah yang ada pada *stall final inspection* berkaitan dengan efektifitas pengerjaan proses *final inspection*.

- 1) Apakah *stall final inspection* sudah mendukung mobilitas dan efisiensi kerja teknisi?
- 2) Bagaimana perlengkapan *stall final inspection* apakah sudah sesuai dengan standar?
- 3) Mengapa proses pengerjaan *final inspection* menjadi lama?

b. Kesimpulan proses identifikasi

Setelah melakukan proses identifikasi terhadap *stall final inspection* dapat ditarik beberapa kesimpulan, diantaranya adalah:

- 1) Secara keseluruhan *stall final inspection* sudah mendukung mobilitas teknisi dalam proses pengerjaan *final inspection*. Akan tetapi ada beberapa aspek yang kurang diperhatikan yaitu tingkat efisiensi kerja teknisi yang kurang dalam proses pengerjaan.

2) Kondisi perlengkapan di *stall final inspection* masih kurang dari standar yang diterapkan oleh Nissan Motor Indonesia sehingga proses pengerjaan *final inspection* menjadi lama kurangnya alat untuk mempercepat proses pengerjaan akibatnya waktu pengerjaan menjadi tidak efisien.

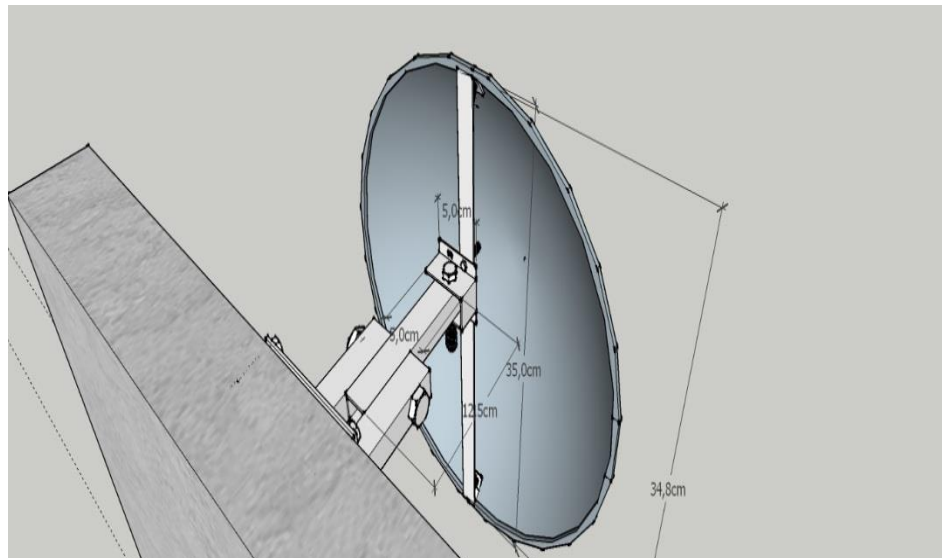
2. Pengambilan data ukuran yang di perlukan

Pada pengukuran ini menggunakan meteran dan mistar baja, proses pengukuran ini bertujuan untuk menentukan seberapa besar dan panjang alat ini akan dibuat sehingga dapat tercapainya pembuatan alat ini sesuai dengan kebutuhan. Pengukuran dilakukan di bagian *stall final inspection* dan *whell alignment* bertujuan untuk menentukan luasan alat ini dipasang dengan sempurna hingga sesuai dengan dimensi ukuran kendaraan.

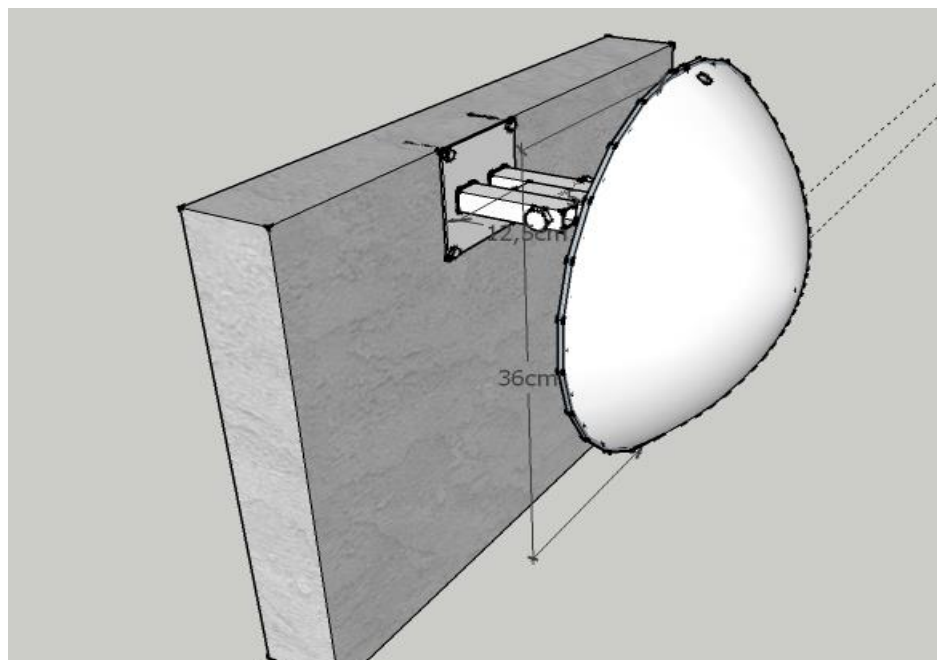
3. Rencana desain alat

Berdasarkan identifikasi yang telah dilakukan, alat bantu pemantul lampu kendaraan merupakan hal yang dibutuhkan pada saat proses *final inspection* guna mempersingkat waktu pengerjaan teknisi.

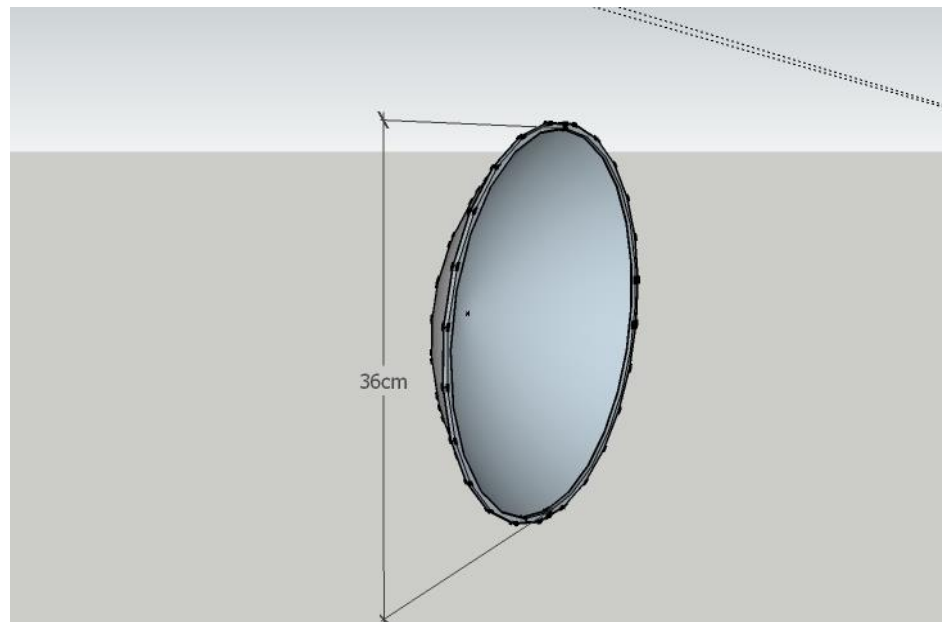
Adapun dari desain yang direncanakan adalah sebagai berikut:



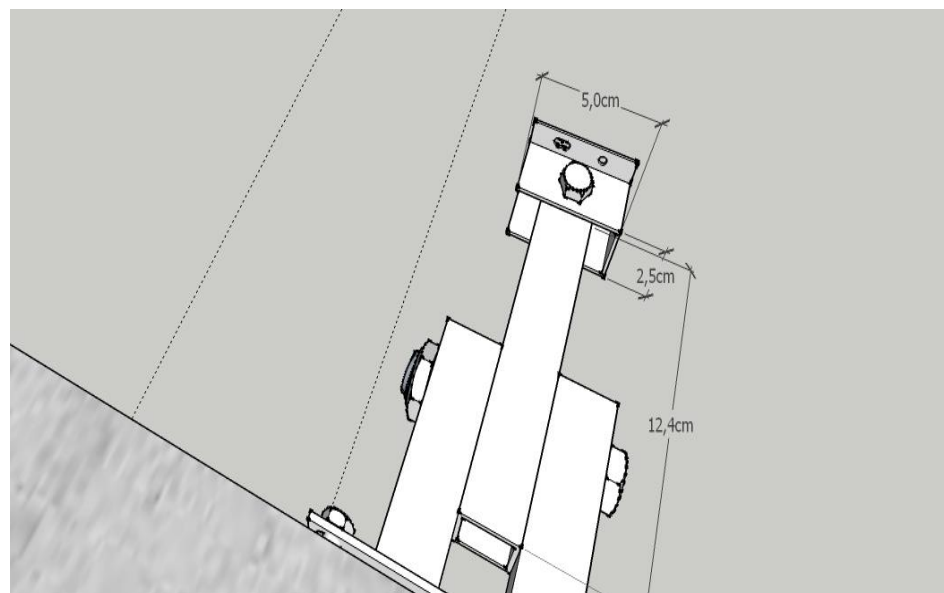
Gambar 4. Desain alat (tampak belakang)



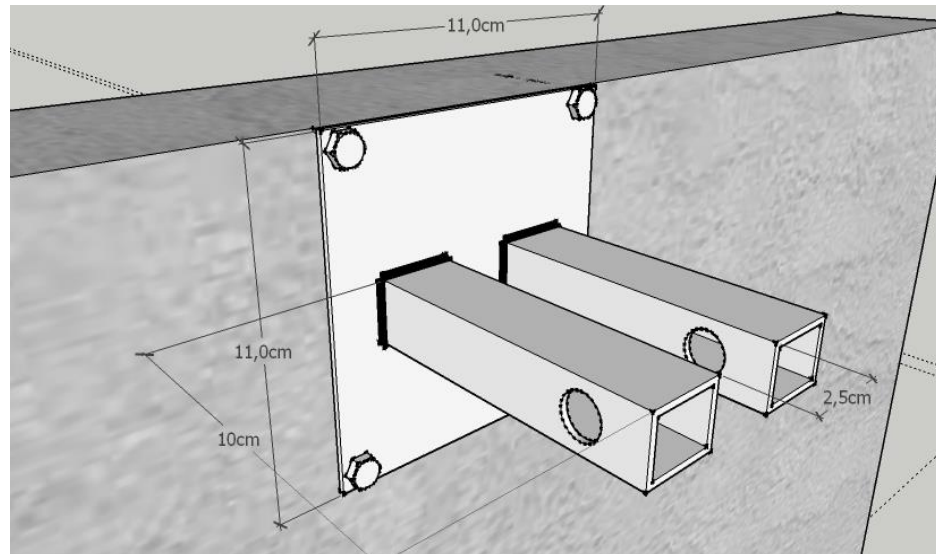
Gambar 5. Desain alat (tampak depan)



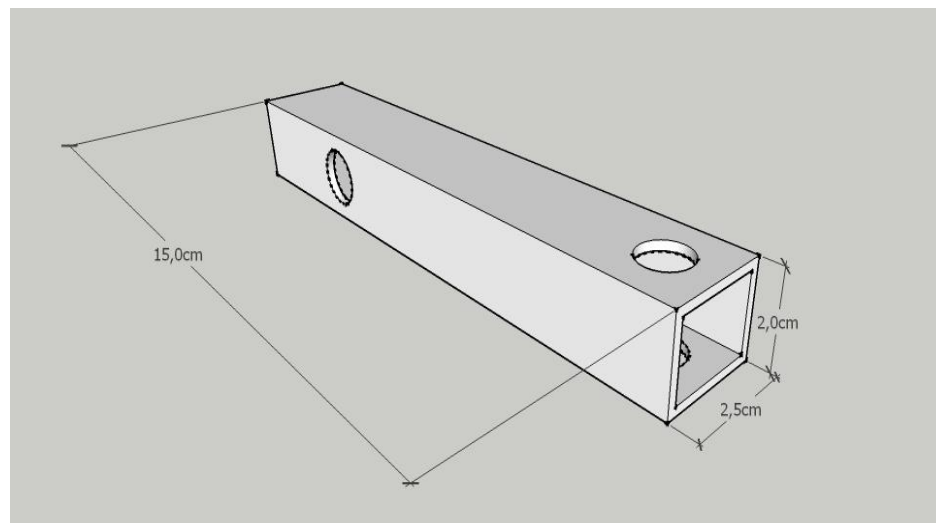
Gambar 6. Desain alumunium cembung



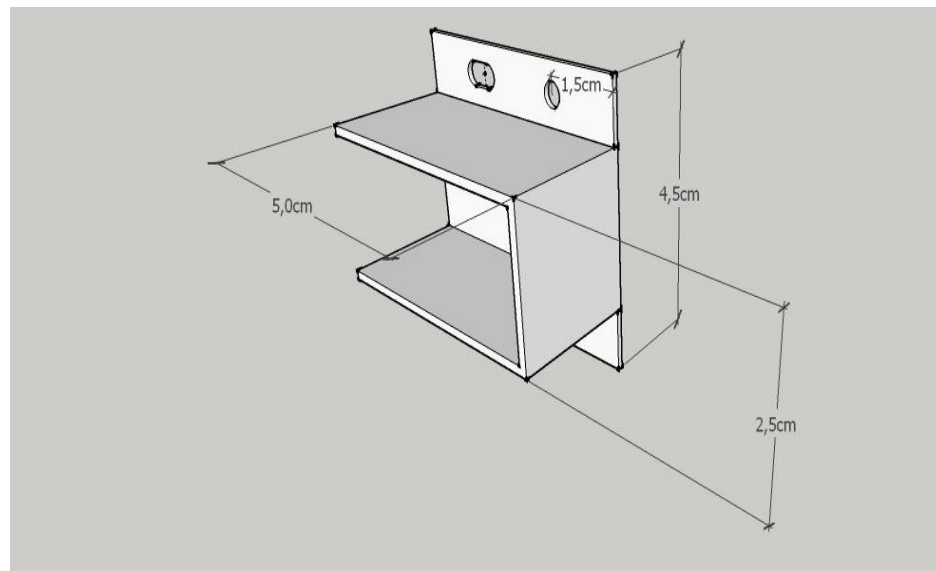
Gambar 7. Desainudukan alat (tampak atas)



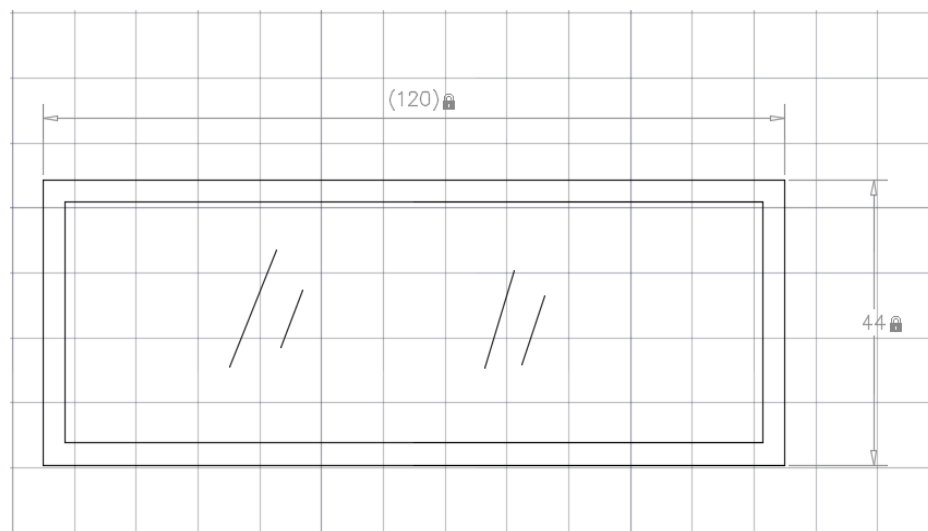
Gambar 8. Desainudukan alat pada tembok (tampak depan)



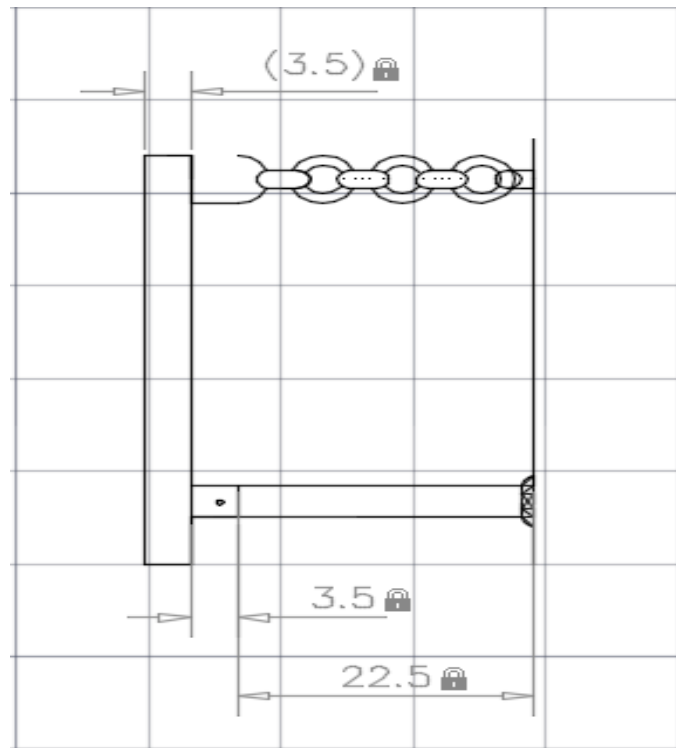
Gambar 9. Desain sambungan alat pada dudukan



Gambar 10. Desainudukan pengatur alat arah kanan-kiri



Gambar 11. Desain cermin datar sebagai alat pemantul (tampak depan)



Gambar 12. Desain cermin datar sebagai alat pemantul (tampak samping)

4. Rencana pemasangan alat

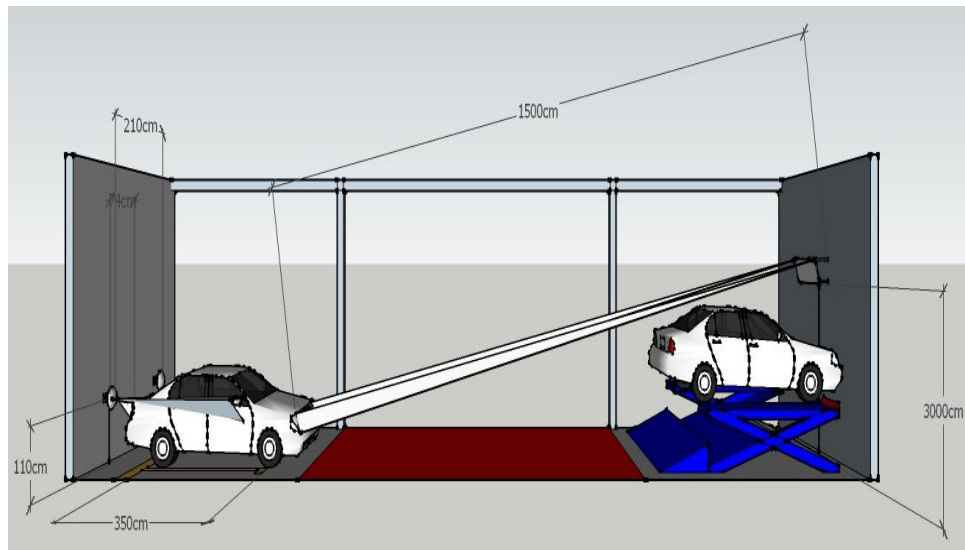
Dari alat yang telah direncanakan yaitu alat ini berbentuk cembung ditempelkan pada tembok belakang bagian *stall final inspection* dan alat pemantul yang berbentuk datar ditempelkan di tembok atas *stall wheel alignment*. Alat ini dibuat dengan diameter cembung 36 cm kemudian untuk cermin datar dengan luas 120 cm x 44 cm.

Selain dari segi dimensi juga disesuaikan dengan kebutuhan bengkel dan kondisi area *stall final inspection* dan *stall wheel alignment* yang akan digunakan sebagai penempatan alat pemantul lampu kendaraan tersebut. Untuk alat pemantul yang berbentuk cembung yang dipasang

dibagian tembok belakang *stall final inspection* alat tersebut berdiameter 36 cm dan panjang rangka dudukan pemasangan alat pada tembok tersebut berjarak 25 cm dengan rangka besi hollow yang di las dengan besi plat ukuran 11x11 cm kemudian besi plat dipasang pada tembok menggunakan baut ukuran 10 mm berjumlah 4 buah, jarak antar pemasangan alat pemantul bagian belakang yaitu sebesar 210 cm, jarak pemasangan alat pemantul bagian belakang berjarak 110 cm, jarak alat pemantul bagian belakang dengan lampu belakang kendaraan 74 cm dan dapat distel untuk arah-arah dari alat pemantul naik-turun dan kanan-kiri, kemudian untuk alat pemantul yang bagian depan cermin datar dengan panjang 120 cm dan tinggi 44 cm dipasang ditembok bagian atas *stall wheel alignment* untuk panjang rangka dudukan ke tembok dengan rangka besi hollow berjarak 25 cm dan di las dengan besi plat ukuran 11x11 cm, kemudian pemasangannya dibaut bagian besi plat dengan tembok menggunakan baut ukuran 10 mm berjumlah 4 buah, dan dapat juga distel kemiringan dari cermin 80 derajat menggunakan pengait rantai yang dicantolkan pada alat pemantul dan tembok *stall wheel alignment*. Tinggi pemasangan alat pemantul bagian depan dengan lantai berjarak 3 meter.

Pemasangan alat pemantul lampu-lampu ini disesuaikan dengan dimensi kendaraan untuk seberapa jelasnya dalam melihat sinar pantulan lampu-lampu kendaraan dari dalam kendaraan atau ruang kemudi melalui

kaca spion untuk melihat sinar yang terpantul pada alat pantulan lampu tersebut. Untuk dimensi dari pemasangan alat bantu pemantul lampu-lampu kendaraan tersebut dapat dilihat pada desain gambar dibawah ini:



Gambar 13. Pemasangan alat pemantul lampu pada tembok

C. Rencana Pengujian

Pengujian pembuatan alat bantu pemantulan lampu-lampu kendaraan yang dilakukan pada laporan Proyek Akhir ini dengan melakukan pengujian terhadap beberapa aspek yang ditimbulkan.

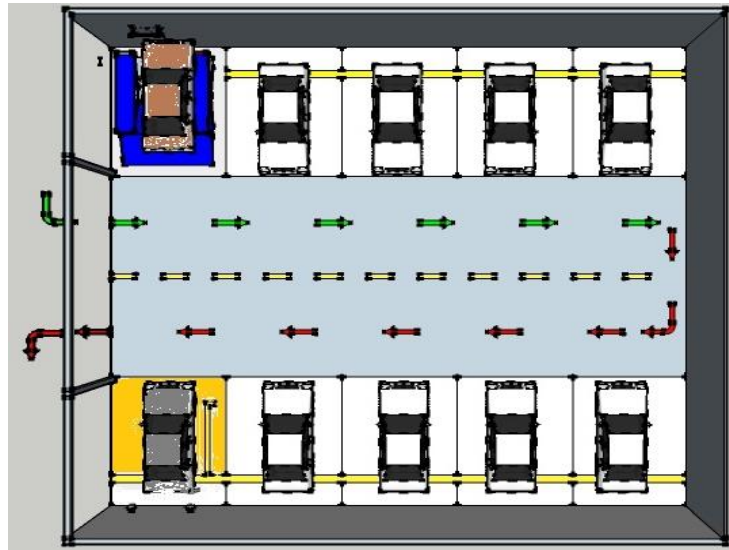
Pertama adalah tingkat efisiensi kerja teknisi dalam melakukan proses *final inspection* dibandingkan dengan ketika belum adanya alat bantu pemantulan lampu-lampu kendaraan di *stall final inspection*. Yang kedua adalah dari segi mobilitas teknisi melakukan pengerjaan, apakah mengganggu atau tidak ketika melakukan proses pengerjaan. Selain itu aspek keselamatan kerja juga harus

menjadi aspek yang perlu diujikan, Sehingga setelah selesai pengerjaan aspek-aspek diatas dapat menjadi lebih baik hasilnya, dan bengkel dapat diuntungkan dengan adanya alat pemantul lampu-lampu kendaraan pada proses *final inspection*.

Rencana pengujiannya adalah sebagai berikut:

1. Rencana pengujian efisiensi kerja teknisi dalam melakukan proses *final inspection* dibandingkan dengan ketika belum adanya alat bantu pemantulan lampu-lampu kendaraan di *stall final inspection*
 - a. Mengukur waktu yang dibutuhkan teknisi dalam pengerjaan *final inspection* mengecek lampu-lampu kendaraan dari lampu depan hingga lampu belakang dan membandingkan dengan hasil pengukuran ketika *stall final inspection* belum adanya alat bantu pemantul lampu tersebut.
 - b. Melakukan studi gerak pada teknisi ketika melakukan pengerjaan *final inspection* dan membandingkan dengan hasil pada saat belum adanya alat bantu pemantul lampu kendaraan di *stall final inspection*.
2. Rencana pengujian kemudahan pengecekan lampu-lampu kendaraan

Memastikan bahwa memudahkan teknisi dalam pengecekan lampu-lampu kendaraan dari dalam kendaraan setelah pemasangan alat bantu pemantul lampu yang dipasang pada *stall final inspection* tanpa harus membutuhkan 2 orang dalam melakukan pengecekan lampu-lampu kendaraan.



Keterangan:

■ Warna kuning: *stall final inspection*

■ Warna biru: *stall wheel alignment*

□ Warna putih: *stall repair*

➡ Warna hijau: alur masuk kendaraan

➡ Warna merah: alur keluar kendaraan

Gambar 14. *Layout area service* Nissan Datsun Bantul tampak atas

Kendaraan yang telah selesai melakukan pengerjaan *service* maka langkah selanjutnya yaitu proses *final inspection* yang alurnya dari *stall repair* kemudian dipindahkan ke *stall final inspection* yang berwarna kuning dengan mengarahkan kendaraan pada garis berwarna kuning dengan panjang 350 cm yang terpasang sebagai penitik roda depan untuk mempermudah dan mempercepat mengarahkan kendaraan melakukan pengecekan lampu-lampu kendaraan sebagai titik akuratnya lampu pada alat pemantul yang terpasang pada tembok belakang *stall final inspection* dan pada bagian depan atas *stall*

wheel alignment hanya dengan melihat kedepan atas dari ruang kemudi kendaraan untuk lampu kendaraan bagian depan dan melihat pantulan lampu kendaraan dari kaca spion untuk bagian lampu belakang.

3. Rencana pengujian keselamatan kerja

Menganalisa dampak bahaya yang bisa ditimbulkan dari alat bantu pemantul lampu tersebut di *stall final inspection* dan *stall wheel alignment* sebelum dan sesudah adanya pemasangan alat tersebut.

D. Analisis Kebutuhan Alat dan Bahan

1. Kebutuhan Alat

Kebutuhan pembuatan alat bantu pemantul lampu-lampu kendaraan

Kebutuhan alat yang akan digunakan dalam proses pembuatan alat bantu pemantul lampu kendaraan adalah sebagai berikut:

- 1) Meteran
- 2) Mistar Baja
- 3) Spidol
- 4) Gerinda tangan
- 5) Mata gerinda
- 6) Mesin bor tangan
- 7) Ragum
- 8) Kunci 12
- 9) Kunci 10
- 10) Rivet

11) Mata bor

12) Mesin las listrik

2. Kebutuhan Bahan

Kebutuhan bahan dalam proses pembuatan alat bantu pemantul lampu kendaraan adalah sebagai berikut

1) Besi hollow

2) Besi plat

3) Wajan alumunium

4) Besi plat strip

5) Cermin datar

6) Rantai kecil

7) Cantolan rantai

8) Sealer kaca

9) Pylox

10) Mur, baut dan ring

11) Viser

12) Amplas

13) Alumunium 035 C2

14) Lakban

15) Paku rivet

E. Kalkulasi Biaya

Kalkulasi biaya yang diperlukan untuk pembuatan alat bantu pemantul lampu kendaraan dijelaskan pada tabel dibawah ini

Tabel 1. Kalkulasi biaya untuk pembuatan alat bantu pemantul lampu kendaraan.

No.	Nama Komponen	Harga Satuan	Jumlah	Harga
1.	Besi hollow, Besi plat, Besi plat strip		2 kg	Rp. 28.000
2.	Wajan Alumunium	Rp.34.500	2 buah	Rp. 69.000
3.	Cermin datar		44cmx120cm	Rp. 100.000
4.	Alumunium 035 C2		3 meter	Rp. 95.000
5.	Mur, baut dan ring		26 buah	Rp. 21.950
6.	Rantai kecil		½ kg	Rp. 15.000
7.	Cantolan rantai	Rp. 500	2 buah	Rp. 1.000
8.	Viser	Rp. 250	16 buah	Rp. 4.000
9.	Paku rivet	Rp. 200	50 buah	Rp. 10.000
10.	Sealer kaca	Rp. 12.500	1 buah	Rp. 12.500
11.	Pylox	Rp.25.000	1 buah	Rp. 25.000
12.	Amplas	Rp.3.500	1 lembar	Rp. 3.500
13.	Mata bor	Rp.35.000	1 buah	Rp. 35.000
Total				Rp. 419.950

Total anggaran biaya adalah:

1. Biaya Komponen =Rp. 419.950
2. Biaya Las =Rp. 15.000
3. Biaya Chrom =Rp. 50.000 x 2 =Rp. 100.000
- Total biaya =Rp. 534.950

F. Rencana Jadwal Pengerjaan

Untuk efektifitas pengerjaan maka disusun rencana jadwal pengerjaan sebagai berikut:

Tabel 2. Rencana jadwal pengerjaan

No.	Jenis Kegiatan	Mei 2018			Juni 2018		
		2	3	4	1	2	3
1.	Identifikasi komponen						
2.	Rancangan produk						
3.	Observasi dan pembelian bahan						
4.	Proses pembuatan alat bantu pemantul lampu kendaraan						
5.	Pengujian						
6.	Penyusunan laporan						

BAB IV

PROSES, HASIL, DAN PEMBAHASAN

A. Proses Pembuatan Alat Pemantul Lampu-Lampu Kendaraan

1. Proses persiapan pembuatan alat pemantul lampu-lampu kendaraan di bagian *final inspection* adalah sebagai berikut:

Mempersiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan berupa:

a. Alat

- 1) Meteran
- 2) Mistar Baja
- 3) Spidol
- 4) Gerinda tangan
- 5) Mata gerinda
- 6) Mesin bor tangan
- 7) Ragum
- 8) Kunci 12
- 9) Kunci 10
- 10) Rivet
- 11) Mata bor
- 12) Mesin las listrik

b. Bahan

- 1) Besi hollow
- 2) Besi plat

- 3) Wajan alumunium
 - 4) Besi plat strip
 - 5) Cermin datar
 - 6) Rantai kecil
 - 7) Cantolan rantai
 - 8) Sealer kaca
 - 9) Pylox
 - 10) Mur, baut dan ring
 - 11) Viser
 - 12) Amplas
 - 13) Alumunium 035 C2
 - 14) Lakban
 - 15) Paku rivet
2. Proses pembuatan alat pemantul lampu-lampu kendaraan di bagian *final inspection*
- a. Proses persiapan dan pemotongan bahan

Proses persiapan dan pemotongan bahan dilakukan dengan mengacu pada desain yang sudah dibuat dan dirincikan dimensinya pada bab sebelumnya, langkahnya sebagai berikut:

 - 1) Pengukuran panjang besi hollow, panjang besi plat strip, besi plat, dan alumunium.



Gambar 15. Pengukuran besi hollow ukuran 10 cm



Gambar 16. Pengukuran besi hollow ukuran 15 cm



Gambar 17. Pengukuran besi plat strip ukuran 36 cm



Gambar 18. Pengukuran alumunium 44 cm



Gambar 19. Pengukuran alumunium 120 cm

Besi hollow, besi plat strip, besi plat, dan alumunium. sebelum melalui proses pemotongan maka terlebih dahulu dilakukannya proses pengukuran agar mempermudah dalam proses pemotongan dan hasil ukuran potongan yang dihasilkan sesuai dengan kebutuhan.

Tahap proses pengukuran besi hollow, besi plat strip, besi plat, dan alumunium adalah sebagai berikut:

- a) Besi hollow diukur dengan ukuran 10 cm, 15 cm, 20 cm
- b) Besi plat strip diukur panjang 36 cm
- c) Besi plat diukur luas 11 cm x 11 cm

Ukuran besi-besi tersebut digunakan sebagai dudukan dan rangka alat pemantul lampu-lampu kendaraan.

- d) Alumunium diukur panjang x tinggi 120 x 44 cm

Ukuran alumunium tersebut digunakan untuk rangka alat pemantul lampu-lampu kendaraan yang berbentuk cermin datar.

2) Pemotongan besi dan alumunium

Pemotongan besi hollow, besi plat strip, besi plat, dan alumunium menggunakan mesin gerinda tangan.



Gambar 20. Proses pemotongan besi hollow ukuran 10 cm



Gambar 21. Proses pemotongan besi hollow ukuran 15 cm



Gambar 22. Proses pemotongan besi plat strip



Gambar 23. Proses pemotongan alumunium

b. Proses pengeboran besi dan alumunium



Gambar 24. Proses pengeboran besi dan alumunium

1) Proses pengeboran besi hollow

Besi hollow yang berukuran 10 cm, 15 cm, 20 cm di bor menggunakan bor tangan dengan ukuran mata bor 14 mm dan untuk penyetel arah kanan-kiri di bor menggunakan bor 8 mm yang nantinya sebagai lubang tempat baut untuk mengencangkan atau menyatukan dengan besi rangkaian lain.

2) Proses pengeboran besi plat strip

Pengeboran ini dilakukan sebagai tempat paku rivet untuk menyatukan besi plat strip ke wajan chrom dan sebagai dudukan untuk dipasang pada rangka penyetel arah kanan-kiri wajan tersebut.

3) Proses pengeboran besi plat

Besi plat ini di bor pada empat bagian sisi yang sudah dalam bentuk persegi menggunakan mata bor ukuran 10 mm, pengeboran ini digunakan masuknya baut sebagai tempat pemasangan alat pada tembok.

4) Proses pengeboran alumunium

Pengeboran alumunium untuk proses pembuatan rangka cermin datar menggunakan bor ukuran 10 mm. Hal ini disesuaikan dengan ukuran paku rivet yang akan digunakan untuk merivet semua rangka cermin.

c. Proses pengelasan besi hollow

Besi hollow dilakukan pengelasan dengan besi plat sebagai dudukan alat pemantul yang akan dipasang pada tembok.

d. Proses pengecatan rangka alat dan chrom wajan aluminium



Gambar 25. Proses pembersihan rangka alat menggunakan amplas



Gambar 26. Proses pengecatan rangka alat

e. Proses perakitan alat bantu pemantul lampu-lampu kendaraan di bagian *final inspection*

- 1) Proses perakitan besi hollow untuk dudukan alat pemantul lampu kendaraan ini menggunakan las listrik untuk menempelkan dengan plat besi, kemudian untuk menempelkan besi hollow dengan dudukan rangka alat pemantul tersebut menggunakan mur dan baut sebagai pengikatnya.
- 2) Proses perakitan rangka dudukan untuk wajan alumunium menggunakan paku rivet.
- 3) Proses perakitan cermin datar menggunakan rangka alumunium kemudian merivet sambungan-sambungan alumunium yang sudah disiapkan dan memasang mur dan baut kemudian dipasang cantolan untuk menempelkan cermin pada tembok.

B. Hasil pembuatan alat bantu pemantul lampu-lampu kendaraan di bagian *final inspection*

Alat bantu pemantul lampu-lampu kendaraan ini dibuat dengan diameter cembung 36 cm dari bahan wajan alumunium yang dichrom, untuk rangka dan dudukan menggunakan bahan dari besi hollow, plat, plat strip, kemudian untuk cermin datar dengan luas 120 cm x 44 cm yang dilapisi rangka alumunium dan dudukan pada tembok menggunakan besi hollow dan plat. Selain itu disesuaikan juga dengan kebutuhan bengkel dan kondisi area *stall final inspection* dan *stall wheel alignment* yang akan digunakan sebagai

penempatan alat pemantul lampu kendaraan tersebut. Panjang dudukan 25 cm untuk pemasangan alat pemantul lampu-lampu dibagian belakang pada tembok, kemudian untuk pemasangan alat bantu pemantul lampu-lampu bagian depan dari tembok dengan panjang 25 cm. Kemudian dibagian lantai stall final final inspection dipasang garis sebagai penanda untuk mempermudah dalam pengecekan jarak atau mengatur jarak dari obyek alat pemantul lampu.



Gambar 27. Alat bantu pemantul lampu-lampu kendaraan bagian belakang

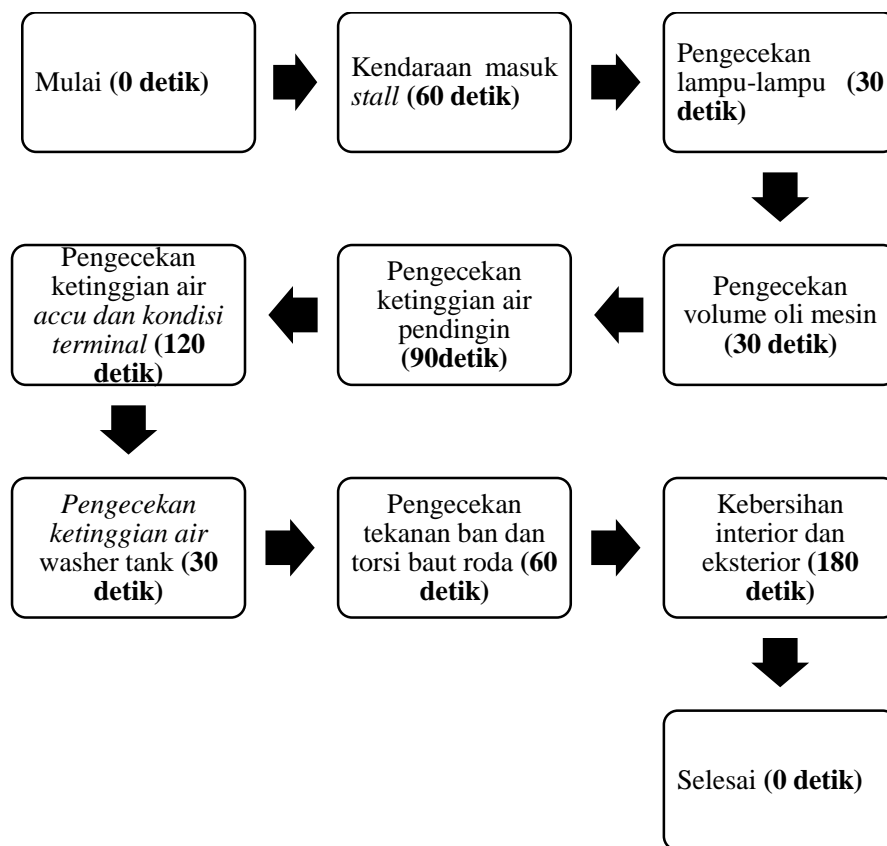
Tabel 3. Sebelum dan sesudah pemasangan alat pemantul lampu-lampu kendaraan

No.	Sebelum	Sesudah
1.		
2.		

C. Pengujian

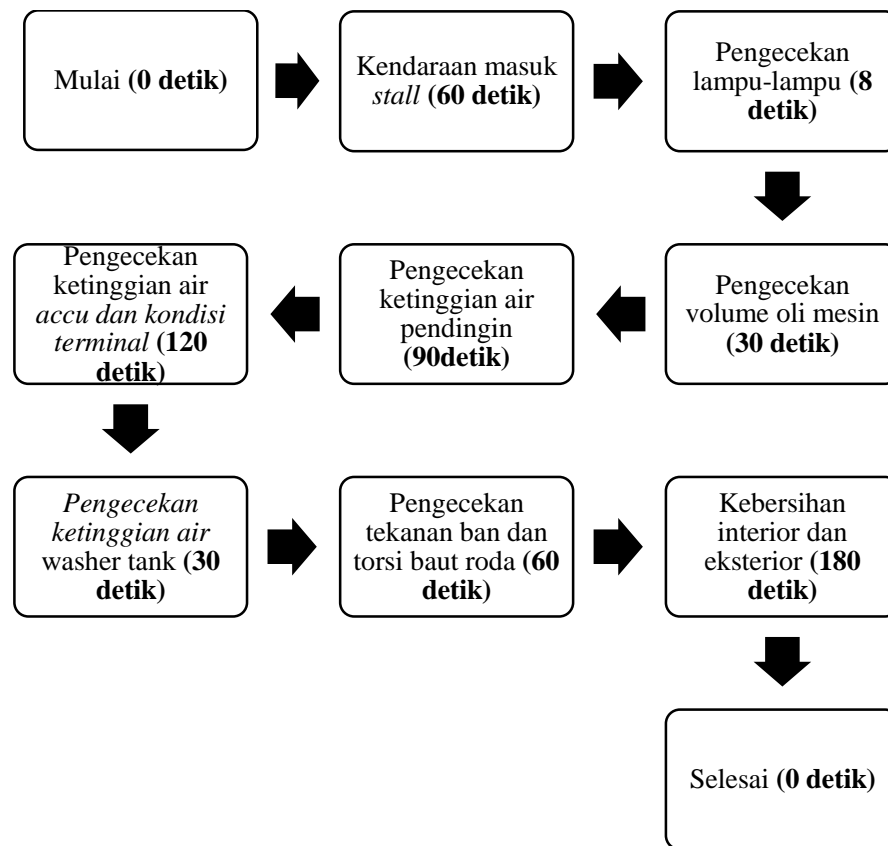
1. Pengujian efisiensi kerja teknisi dalam melakukan proses *final inspection* dibandingkan dengan ketika sebelum dan sesudah adanya alat bantu pemantulan lampu-lampu kendaraan di *stall final inspection*

- a. Pengujian waktu pada pengerjaan proses *final inspection*



Gambar 28. Alur *final inspection* sebelum ada alat bantu pemantul lampu

Total waktu yang dibutuhkan untuk pengecekan *final inspection* sebelum adanya alat bantu pemantul lampu kendaraan berjumlah $0 + 60 + 30 + 30 + 90 + 120 + 30 + 60 + 180 + 0$ (detik) = 600 detik atau jika dikonversikan ke menit adalah $600 \text{ detik} / 60 = \mathbf{10 \text{ menit}}$.



Gambar 29. Alur *final inspection* sesudah ada alat bantu pemantul lampu

Total waktu yang dibutuhkan untuk pengecekan *final inspection* sesudah adanya alat bantu pemantul lampu kendaraan berjumlah $0 + 60 + 8 + 30 + 90 + 120 + 30 + 60 + 180 + 0$ (detik) = 578 detik atau jika dikonversikan ke menit adalah $578 \text{ detik} / 60 = \mathbf{9, 63 \text{ menit}}$.

Dari hasil pengujian didapatkan hasil setelah dipasangnya alat bantu pemantul lampu-lampu kendaraan ini proses *final inspection* menjadi lebih efisien dengan menggunakan 10 sampel kendaraan didapat hasil rata-rata 10 menit ketika belum ada alat bantu pemantul lampu-

lampu kendaraan, setelah adanya alat bantu pemantul lampu-lampu kendaraan ini didapat hasil rata-rata 7,9 menit.

Tabel 4. Hasil waktu pengerjaan sebelum dan sesudah adanya alat bantu pemantul lampu-lampu kendaraan

Pekerjaan	Data sebelum	Rata-rata	Data sesudah	Rata-rata
Final Inspection	10,3 menit	10 menit	7,55 menit	7,9 menit
	10 menit		8,2 menit	
	9,55 menit		8 menit	
	10,2 menit		8,5 menit	
	10 menit		7,57 menit	
	10,1 menit		8 menit	
	10 menit		8,1 menit	
	9,57 menit		8,3 menit	
	9,59 menit		7,56 menit	
	10,2 menit		7,59 menit	

$$\text{Efisiensi } final\ inspection = \frac{9.9 - 7.9}{7.9} \times 100\% = 89\%$$

Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa proses pengerjaan *final inspeksi* lebih efisien 89% setelah adanya alat bantu pemantul lampu-lampu kendaraan, dari mulai kendaraan masuk ke *stall final inspection* hingga selesai pengerjaan satu kendaraan menghemat 22'(detik).

b. Pengujian studi gerak teknisi *final inspection*

Dari hasil pengujian didapatkan hasil mengurangi langkah gerak teknisi dalam *final inspection* tanpa harus mengecek lampu kendaran dari depan ke belakang dan sebaliknya. Hal ini mengurangi langkah gerak

teknisi dalam pengerjaan *final inspection* khususnya dalam pengecekan lampu-lampu kendaraan, sebelum ada alat bantu pemantul lampu-lampu kendaraan ini teknisi membutuhkan 24 langkah gerak dalam melakukan pengecekan lampu-lampu kendaraan, kemudian setelah adanya alat bantu pemantul lampu-lampu kendaraan ini dapat mengurangi langkah gerak teknisi menjadi 0 langkah dikarenakan teknisi langsung mempersiapkan proses pekerjaan selanjutnya.

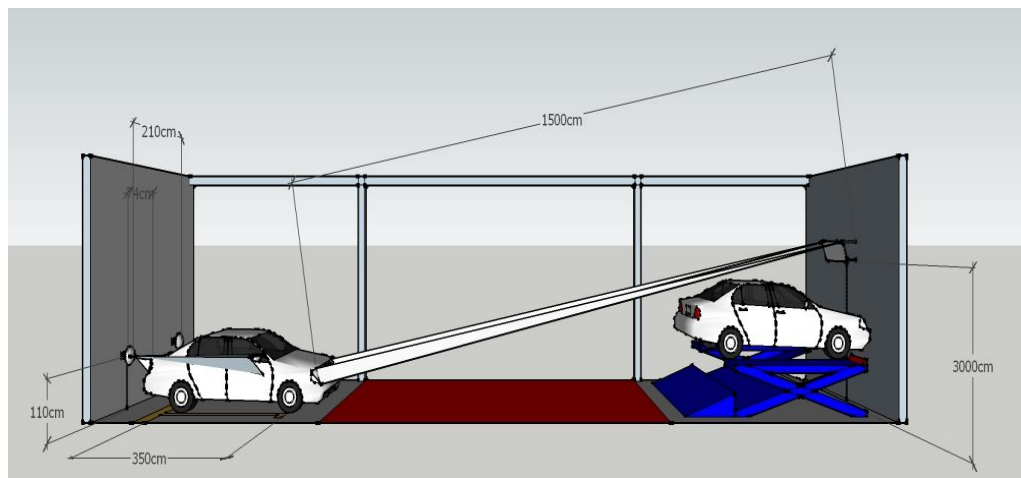
Tabel 5. Langkah pekerjaan yang dilakukan ketika belum ada alat bantu pemantul lampu kendaraan

Langkah pekerjaan yang dilakukan ketika belum ada alat pemantul lampu di bagian <i>final inspection</i>			
No.	Jenis Pekerjaan	Jumlah Langkah	Jumlah Waktu (detik)
1	Berjalan dari posisi awal ke belakang kendaraan	4	4
2	Pengecekan di bagian belakang kendaraan	2	8
3	Berjalan dari belakang ke depan kendaraan	12	6
4	Pengecekan di bagian depan kendaraan	2	8
5	Berjalan dari depan kendaraan ke posisi awal	4	4
Jumlah		24	30
Keterangan :			
Pekerjaan yang difokuskan adalah pengecekan lampu-lampu kendaraan di masing-masing bagian yang dilewati teknisi			

2. Pemeriksaan kemudahan pengecekan dan kejernihan alat bantu pemantul lampu-lampu kendaraan

Alat bantu pemantul lampu tersebut yang menggunakan material wajan alumunium dichrom kemudian menjadi seperti cermin cembung

dan cermin datar dari segi pantulan terkena cahaya yang sangat terang maupun terkena cahaya yang redup terlihat jelas dan bagus atau tidak jelas dan buram. Dari hasil pengujian didapatkan hasil lampu-lampu depan dan belakang dapat terlihat jelas dan mudah oleh pengemudi seperti cermin cembung pada aslinya yang jarak lampu belakang kendaraan dengan alat bantu pemantul 74 cm dan untuk cermin datar juga terlihat jelas meski ditempelkan pada tembok di bagian atas *stall wheel alignment* dengan jarak dari kendaraan sebesar 15 meter dan kemiringan cermin sebesar 80 derajat.



Gambar 30. *Layout* posisi uji alat bantu pemantul lampu-lampu

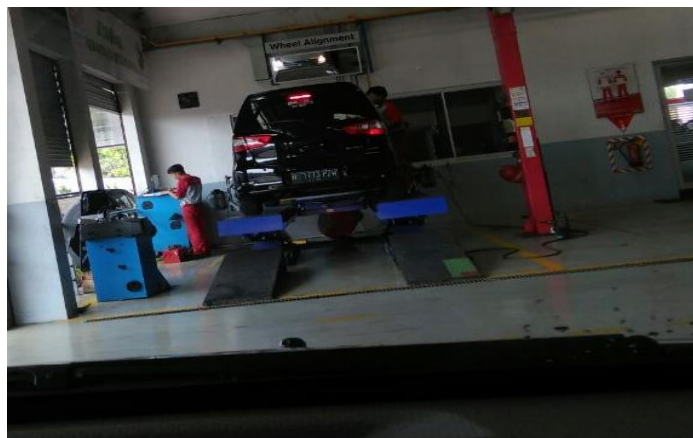
Proses pengujian alat bantu pemantul lampu-lampu kendaraan alurnya yaitu ketika kendaraan setelah selesai *service* atau *test drive*, teknisi atau *foreman* akan memindahkan kendaraan dibagian *stall final inspection* untuk dilakukannya proses pengecekan *final* kemudian teknisi atau *foreman* akan mengecek lampu-lampu kendaraan secara langsung

ketika didalam ruang kemudi dengan melihat di obyek alat bantu pantulan lampu-lampu yang terpasang dibagian tembok atas *stall wheel alignment* untuk lampu-lampu depan dan melihat dari kaca spion kendaraan untuk melihat pantulan lampu kendaraan bagian belakang yang memantulkan sinar dari obyek alat bantu pantulan lampu berbentuk cembung yang dipasang dibagian tembok belakang *stall final inspection*.

Untuk mempermudah dalam proses pengujian lampu-lampu dipasanglah garis pada lantai *stall final inspection* dengan panjang 350 cm dari belakang ditarik kedepan sebagai penitik roda depan untuk mempermudah dan mempercepat dalam mengarahkan kendaraan melakukan pengecekan lampu-lampu kendaraan sebagai titik akuratnya lampu pada alat pemantul yang terpasang pada tembok belakang *stall final inspection* dan pada bagian depan atas *stall wheel alignment* hanya dengan melihat kedepan atas dari ruang kemudi kendaraan untuk lampu kendaraan bagian depan dan melihat pantulan lampu kendaraan dari kaca spion untuk bagian lampu belakang dengan jarak 280 cm dari alat pemantul belakang yang sudah disetel sesuai dengan dimensi kendaraan.



Gambar 31. Garis untuk mengatur posisi kendaraan agar mudah dalam melakukan pengecekan lampu-lampu kendaraan



Gambar 32. Pengujian lampu depan kendaraan menggunakan cermin datar

3. Pemeriksaan dari segi keselamatan dan kesehatan kerja alat pemantul lampu kendaraan

Pemeriksaan dari segi keselamatan dan kesehatan kerja alat pemantul lampu kendaraan yang dipasang pada bagian belakang

menempel pada tembok *stall final inspection* dan dipasang di tembok atas bagian *stall wheel alignment* untuk para pekerja di bagian *final inspection* dan *wheel alignment*. Dari hasil pengujian alat tersebut didapatkan hasil yang aman untuk digunakan karena sangat kuat dan tidak mengganggu atau membahayakan mobilitas teknisi dalam bekerja.



Gambar 33. Alat bantu pemantul lampu-lampu kendaraan bagian depan

D. Pembahasan

Setelah dilakukan proses pengujian alat, ada beberapa hal yang dapat diambil sebagai pembahasan yaitu:

1. Pembuatan alat pemantul lampu-lampu kendaraan ini menggunakan wajan alumunium yang dichrom sehingga dapat untuk bercermin dan memantulkan cahaya atau sinar seperti cermin cembung pada aslinya dan juga menggunakan cermin datar biasa, kemudian komponen ini mudah dicari dengan biaya yang tidak terlalu mahal sehingga dalam proses pengumpulan bahan lebih mudah.

2. Pembuatan alat pemantul lampu-lampu kendaraan ini dibuat dengan memperhatikan kemudahan penggunaan pengecekan. perancangan ukuran disesuaikan dengan mobilitas kerja dan area *stall final inspection* dan *wheel alignment* kemudian disesuaikan dengan dimensi masing-masing mobil pemasangan garis sebagai penanda titik roda depan melakukan pengecekan lampu-lampu dan kemudahan dalam proses melakukan pengecekan lampu-lampu mobil di *final inspection*.
3. Alat pemantul lampu-lampu kendaraan ini di lampu bagian belakang menggunakan wajan alumunium yang dilapisi chrom dan menggunakan cermin datar untuk bagian lampu depan yang tidak terlalu besar yang prinsip dari wajan dilapisi chrom hingga mengkilat supaya mirip dengan cermin cembung. Pemilihan wajan alaumunium dilapisi dengan chrom dimaksud agar sama seperti prinsip dari cermin cembung, lapisan chrom tersebut akan mengkilap dan sama seperti cermin. Kemudian untuk bagian depan menggunakan cermin datar supaya mudah dalam melakukan pengecekan lampu-lampu mobil bagian depan maupun belakang saat *final inspection*. Pembuatan alat ini diharapkan dapat mempermudah teknisi maupun foreman di bengkel Nissan Datsun Bantul dalam melakukan pengecekan lampu-lampu mobil di bagian *final inspection* tanpa harus membutuhkan dua orang dan dapat mempersingkat waktu pengerjaan *final inspection*. Dengan mengambil sampel *unit entry* kendaraan masuk 10 pada saat pengerjaan *final inspection*. Sehingga

tingkat keefektifan yang bisa ditingkatkan dengan adanya alat bantu pemantul lampu-lampu kendaraan ini adalah 89% pengerjaan per unit kendaraan, dan sebelum adanya alat bantu pemantul lampu-lampu ini proses pengerjaan *final inspection* membutuhkan waktu 10 menit.

4. Dari hasil pengujian efisiensi waktu, Jika dibandingkan antara sebelum dan sesudah adanya alat dalam proses final inspection secara keseluruhan mempunyai efisiensi sebesar $10 \text{ menit} - 9,63 \text{ menit} = 0,37 \text{ menit}$. 0,37 menit ini merupakan waktu yang dibutuhkan dalam satu kali proses pekerjaan. Jika *unit entry* kendaraan yang masuk ke bengkel Nissan Datsun Bantul dalam satu hari rata-ratanya berjumlah 20 unit. Maka efisiensi waktu yang diperoleh $0,37 \text{ menit} \times 20 \text{ kendaraan} = 7,4 \text{ menit}$
5. Setelah adanya alat bantu pemantul lampu di *final inspection*, proses pengecekan lampu-lampu yang sudah di jabarkan pada tabel, tidak dilakukan kembali. Hal ini dikarenakan langkah-langkah diatas sudah teratasi dengan adanya alat bantu pemantul lampu-lampu yang dapat memantulkan sinar dari lampu kendaraan. Sehingga waktu yang dibutuhkan menjadi 8 detik. Waktu ini diperoleh dengan menghitung lamanya waktu melihat sinar pantulan lampu yang direfleksikan oleh alat pemantul yang sudah terpasang di bagian depan dan belakang *stall final inspection*. Oleh karena itu teknisi *final inspection* dapat melanjutkan langkah persiapan ke proses pengecekan volume oli mesin dan seterusnya. Adapun setelah adanya alat bantu lampu pemantul lampu ini

selisih waktu antara sebelum dan sesudah adanya alat adalah $30' - 8' = 22'$. Waktu 22 '(detik) ini merupakan efisiensi yang diperoleh dari satu pengecekan kendaraan. Jika dalam satu hari rata-rata unit entry kendaraan yang masuk ke bengkel Nissan-Datsun Bantul berjumlah 20 unit. Sedangkan gerak langkah yang dapat dipangkas dalam satu kali proses pengerjaan *final inspection* sebanyak 24 langkah. Maka efisiensi total yang diperoleh sebesar $22' \times 20 \text{ kendaraan} = 440'$. Jika dikonversikan ke dalam menit menjadi 7,33 menit dalam satu hari.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Pengadaan alat bantu untuk memudahkan suatu pekerjaan di suatu bengkel sangat berpengaruh terhadap kemudahan dan efisiensi pekerjaan bengkel yang bersangkutan. Tentunya hal ini juga berlaku di bengkel Nissan Datsun Bantul. Salah satu cara meningkatkan kinerja teknisi dan pelayanan bengkel terhadap konsumen adalah dengan melengkapi kebutuhan peralatan kerja bengkel yang belum tersedia untuk mempermudah proses pengerjaan bagian *final inspection* yaitu dengan pembuatan alat pemantul lampu kendaraan bagian *final inspection* dimana pada proses *final inspection* harus membutuhkan dua orang untuk mengetes lampu-lampu kendaraan dan waktu menjadi tidak efisien. Dengan pengadaan alat ini diharapkan dapat membantu teknisi dalam mengetes lampu-lampu kendaraan tanpa membutuhkan dua orang dan tanpa harus bolak balik kedepan ke belakang melihat nyala lampu dari kendaraan tersebut dan dapat menghemat waktu pekerjaan.

Berdasarkan pengujian dan pembahasan yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Pembuatan alat pemantul lampu-lampu kendaraan di bagian *final inspection* yaitu dengan mengidentifikasi alat yang tepat untuk membantu proses *final*

inspection menjadi lebih efisien, merencanakan bentuk desain dan perencanaan pengujian secara langsung.

2. Proses pembuatan alat pemantul lampu-lampu kendaraan di bagian *final inspection* dibagi menjadi beberapa proses yaitu:
 - a. Proses pengukuran besi-besi kerangka dan alumunium
 - b. Proses pemotongan besi-besi kerangka dan alumunium
 - c. Proses pengeboran besi dan alumunium sebagai tempat baut dan paku rivet untuk merakit kerangka
 - d. Proses pengelasan besi kerangka dudukan yang ditempel pada tembok
 - e. Proses pengecatan kerangka dan chrom wajan alumunium
 - f. Proses perakitan wajan di kerangka dan pemasangan cermin datar pada kerangka alumunium
 - g. Proses pemasangan alat yang sudah dirakit di tembok *stall final inspection* dan *stall whell alignment*
3. Proses pengujian pembuatan alat pemantul lampu-lampu kendaraan di bagian *final inspection* meliputi:
 - a. Pengujian waktu teknisi dalam melakukan *final inspection* setelah adanya alat pemantul lampu kendaraan ini
 - b. Pengujian studi gerak dan mobilitas teknisi dalam melakukan *final inspection* sebelum adanya alat bantu pemantul lampu dipasang dan sesudah adanya alat bantu pemantul lampu dipasang

- c. Pemeriksaan tampilan dari alat bantu pemantul lampu ini dari tingkat kejelasan, kejernihan pantulan dan kemudahan pengecekan lampu-lampu yang ada dibidang wajan chrom dan cermin datar.
 - d. Pemeriksaan keselamatan dan kesehatan kerja sebelum dan sesudah dipasang.
4. Berdasarkan hasil dari pengujian alat pemantul lampu-lampu kendaraan di bagian *final inspection* ini dapat bekerja dan digunakan dengan baik seperti halnya bagian belakang *stall final inspection* menggunakan wajan alumunium yang dilapisi chrom yang prinsipnya seperti kaca cembung dan bagian depan menggunakan kaca datar ditempel pada atas *stall wheel alignment* dan di stel sesuai dengan ukuran tipe kendaraan sehingga dapat digunakan untuk membantu pekerjaan bengkel Nissan Datsun Bantul untuk mempersingkat waktu pada pengerjaan *final inspection*.

B. Saran

Alat pemantul lampu-lampu kendaraan di bagian *final inspection* dari sistem kerja atau fungsinya masih terdapat kekurangan. Oleh sebab itu diharapkan dapat disempurnakan lagi dikemudian hari. Adapun beberapa saran untuk dapat lebih menambah penyempurnaan adalah sebagai berikut:

- 1) Pada sistem pengatur kanan-kiri,naik-turun alat pemantul ini disarankan untuk ditambah dengan tuas pengunci yang bisa diatur menggunakan tangan kosong tanpa harus memakai kunci.

- 2) Permukaan pada wajan chrom dilapisi menggunakan semprot *clear* agar lapisan chrom tersebut tidak mudah luntur dan burem tingkat pemantulannya.
- 3) Rutin dalam melakukan pengecekan dudukan cermin datar yang menempel pada tembok atas *stall wheel alignment* karena alat tersebut berat dan tidak menutup kemungkinan baut yang berguna untuk menempelkan pada tembok akan kendur bila sering terjadi getaran.

DAFTAR PUSTAKA

Kanginan, Marthen Ir. (2006). *IPA FISIKA*. Jakarta: Erlangga

Kuswana, Wowo Sunaryo Dr. (2014). *Ergonomi dan K3*. Bandung: PT Remaja
Rosdakarya

Suratman, Maman. (2007). *Teknik Mengelas Asetilin, Branzing dan Las Busur Listrik*.
Bandung: Pustaka Grafika

Syamsi, Ibnu Drs. S.U. (2004). *Efisiensi, Sistem, dan Prosedur Kerja*. Jakarta: PT.
Bumi Aksara

Wignjosoebroto, Sritomo. (2000). *Ergonomi, Studi gerak dan Waktu*. Surabaya: Guna
Widya

Wiryosumarto, Harsono, dan Toshie Okumura. (2008). *Teknologi Pengelasan Logam*.
Jakarta: Pradnya Paramita

LAMPIRAN



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

KARTU BIMBINGAN TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa : Muhammad Priyambada Nur Prastawa
NIM : 15509134018
Jurusan : D3 Teknik Otomotif
Dosen Pembimbing : Muhkamad Wakid, S.Pd., M.Eng.

Judul Tugas Akhir : PEMBUATAN ALAT BANTU PEMANTUL LAMPU-
LAMPU KENDARAAN DI BAGIAN *FINAL*
INSPECTION

Bimbingan ke	Hari / Tanggal	Materi Bimbingan	Catatan Dosen/ Pembimbing	Tanda Tangan Pembimbing
1	17/3-2018	Bab I	Revisi: Rumus matak	
2	29/3-2018	Bab I	lanjut Bab II	
3	17/4-2018	Bab II	Revisi Definisi	
4	23/4-2018	Bab II	lanjut Bab III	
5	3/5-2018	Bab III	Revisi konsep	
6	16/7-2018	Bab III	Revisi uji	
7	30/7-2018	Bab IV	Revisi data uji	
8	2/8-2018	Bab V	Siap Ujian	

Mengetahui,
Ketua Prodi D3 Teknik Otomotif

Drs. Moch. Solikin, M.Kes.
NIP. 196804041993031003

Yogyakarta, 02... Agustus, 2018
Mahasiswa,

Muhammad Priyambada Nur P
NIM. 15509134018




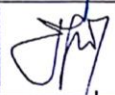
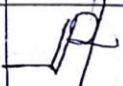
KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

BUKTI SELESAI REVISI PROYEK AKHIR D3

Nama Mahasiswa : Muhammad Priyambada Nur Prastawa
No. Mahasiswa : 15509134018
Judul PA D3/S1 : PEMBUATAN ALAT BANTU PEMANTUL LAMPU-LAMPU
KENDARAAN DI BAGIAN *FINAL INSPECTION*

Dosen Pembimbing : Muhkamad Wakid, S.Pd.,M.Eng

Dengan ini saya menyatakan Mahasiswa tersebut telah selesai revisi.

No	Nama	Jabatan	Paraf	Tanggal
1	Muhkamad Wakid, S.Pd.,M.Eng	Ketua Penguji		20/8/2018
2	Drs. Moch. Solikin, M. Kes	Sekretaris Penguji		15/8/2018
3	Drs. Kir Haryana, M.Pd	Penguji Utama		13/8/2018

Keterangan :

1. Arsip Jurusan
2. Kartu wajib dilampirkan dalam laporan Proyek Akhir D3

**KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
NOMOR : 19/TOTO/PB/VII/2018**

**TENTANG
PENGANGKATAN DOSEN PEMBIMBING PROYEK AKHIR MAHASISWA
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

DEKAN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

- Menimbang : a. bahwa untuk kelancaran pelaksanaan kegiatan Proyek Akhir mahasiswa, dipandang perlu mengangkat dosen pembimbingnya;
- b. bahwa untuk keperluan sebagaimana dimaksud pada huruf a perlu menetapkan Keputusan Dekan Tentang Pengangkatan Dosen Pembimbing Proyek Akhir Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
- Mengingat : 1. Undang-undang RI Nomor 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional (Lembaran Negara Tahun 2003 Nomor 78, Tambahan Lembaran Negara Nomor 4301);
2. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 4 Tahun 2014 Tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi (Lembaran Negara Tahun 2014 Nomor 16, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5500);
3. Keputusan Presiden Republik Indonesia Nomor 93 Tahun 1999 Tentang Perubahan Institut Keguruan dan Ilmu Pendidikan menjadi Universitas;
4. Peraturan Mendiknas RI Nomor 23 Tahun 2011 Tentang Organisasi dan Tata Kerja Universitas Negeri Yogyakarta;
5. Peraturan Mendiknas RI Nomor 34 Tahun 2011 Tentang Statuta Universitas Negeri Yogyakarta;
6. Keputusan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan RI Nomor 98/MPK.A4/KP/2013 Tentang Pengangkatan Rektor Universitas Negeri Yogyakarta;
7. Peraturan Rektor Nomor 2 Tahun 2014 tentang Peraturan Akademik;
8. Keputusan Rektor Nomor 800/UN.34/KP/2016 tahun 2016 tentang Pengangkatan Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.

MEMUTUSKAN

Menetapkan : **KEPUTUSAN DEKAN TENTANG PENGANGKATAN DOSEN PEMBIMBING PROYEK AKHIR FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA.**

PERTAMA : Mengangkat Saudara :

Nama	: Muhkamad Wakid, S.Pd., M.Eng.
NIP	: 19770717 200212 1 001
Pangkat/Golongan	: Penata Muda, III/a
Jabatan Akademik	: Asisten Ahli

sebagai Dosen Pembimbing Untuk mahasiswa penyusun Proyek Akhir :

Nama	: Muhammad Priyambada Nur Prastawa
NIM	: 15509134018
Prodi Studi	: Teknik Otomotif - D3
Judul Skripsi/TA	: PEMBUATAN ALAT BANTU PEMANTUL LAMPU-LAMPU KENDARAAN DI BAGIAN FINAL INSPEKSI

- KEDUA : Dosen Pembimbing sebagaimana dimaksud dalam Diktum PERTAMA bertugas merencanakan, mempersiapkan, melaksanakan, dan mempertanggungjawabkan pelaksanaan kegiatan bimbingan terhadap mahasiswa sebagaimana dimaksud dalam Diktum PERTAMA sampai mahasiswa dimaksud dinyatakan lulus.
- KETIGA : Biaya yang diperlukan dengan adanya Keputusan ini dibebankan pada Anggaran DIPA Universitas Negeri Yogyakarta Tahun 2018.
- KEEMPAT : Keputusan ini berlaku sejak tanggal 27 Juli 2018.

Tembusan Keputusan Dekan ini disampaikan kepada :

1. Para Wakil Dekan Fakultas Teknik;
 2. Kepala Bagian Tata Usaha Fakultas Teknik;
 3. Kepala Subbagian Keuangan dan Akuntansi Fakultas Teknik;
 4. Kepala Subbagian Pendidikan Fakultas Teknik;
 5. Mahasiswa yang bersangkutan;
- Universitas Negeri Yogyakarta.

Ditetapkan di : Yogyakarta
Pada tanggal : 27 Juli 2018

DEKAN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA,



Dr. Drs. WIDARTO, M.Pd.
NIP. 19631230 198812 1 001